東北實用
果樹栽培

宋香達 編著

東北人民出版社出版

東北實用果樹栽培

宋香遠編著

中國科學院
圖書館藏

東北人民出版社出版

中科院植物所图书馆
S0026148

東北實用果樹栽培

編著者：宋　香　遠
出版者：東北人民出版社
（瀋陽市馬路灣）
發行者：新華書店東北總分店
（瀋陽市馬路灣）
印刷者：新　華　印　刷　廠

7,501—12,500〔綜〕　一九五〇年九月初版
一九五一年五月四版



熊岳農事試驗場蘋果園，豐盛狀況及果樹園藝工作同志

(○印者即著者)

序

遼南地區因有優越的自然條件，果樹栽培已有數十年的歷史。至『八一五』東北光復時，即蘋果一種已發展到四百餘萬棵。因戰爭時期國民黨匪軍的騷擾破壞，解放後經營分散，栽培管理缺乏科學的統一的指導，致使蘋果發生嚴重的腐爛病。去年遼南果樹估計已死亡三分之一以上，雖經政府年年大力扶持與獎勵，但迄今對蘋果爲害最大的腐爛病仍未完全滅絕。爲增加農村收入，與改善人民生活和國家長遠利益計，對加強果樹經營管理，防止果樹繼續死亡，實爲當前不可忽視的工作。

熊岳農專速成班與林產系，均有果樹一課，爲使學生對果樹栽培的理論與實際相結合，特請有實際經驗的熊岳農事試驗場園藝科主任技師宋香遠同志担任講授。宋香遠同志雖非果樹專門學者，但對果樹栽培自幼年即開始學習，已積有二十餘年之實際經驗。對果樹剪定、剪枝的理論與方法更有所創造與發揮。因農場工作過忙，除講課外，宋香遠同志本無時間編著，但學生要求非常迫切；同時各產果樹地區也經常向熊岳農場和農專要求果樹栽培的材料，於是在許多同志的熱望與鼓勵下，宋香遠同志終把果樹講義編就。按目前果樹栽培材料之缺乏與實際需要的迫切，這本講義的出版，可供各地果樹栽培與學習果樹栽培的參考，實爲一大貢獻。

鄭洪軒

三月三十一日

著者序

果樹栽培在東北的南部，不僅已打下了一定的基礎，即將來亦絕對有它的前途。尤其是蘋果，更有它優越的天然條件。但在栽培技術上，因其歷史尚淺，並未達到應有的水平。這是我們今後應當努力的主要目標。

一九四九年一月，遼東省立農業專門學校成立於熊岳時，即囑我兼教果樹的課程。這時我首先感到困難的，就是沒有合於現實的講義和參考書。我過去雖然實地工作過一個時期，但我並不是學者，對於講授更屬外行。況且我本身固有的試驗工作任務，尚在手忙脚亂。在這種情況下，若想搞好這一教學任務，實在是拿鴨子上架。但又不能不勉强盡到我最大的努力，以完成上級給我的這一重大任務。

這本講義就是在這種情況下產生出來的速成品。當然在內容方面可能有不完全不合乎實際需要，或掛一漏萬的地方，因為工作繁忙的關係，又沒有很好的校正，誤謬的地方當亦在所難免。原不準備公開付印，因近來一些同學、同志、同行們，再三的慫恿要求，想要一本作參考。於是就不計拙劣而問世了。好在這本講義，不着重在詞句的形式，而放重點於實際的問題上，或亦可能起些拋磚引玉的作用。

希望國內的先進學者、專家及讀者同志們，多加批評指正，以便後日改訂是幸。

宋香遠 識

一九五〇年三月於熊岳農事試驗場

例　　言

一、本講義限於東北地區所有的果樹爲內容，以蘋果爲重點。

二、本講義極力着重實際，其與實際無關的理論，概皆從略。

三、本講義的地域性，以東北南部地區爲範疇，以熊岳爲中心。

四、本講義只限於栽培學，未及於育種學。

五、本講義所用的術語、名詞，一概根據過去慣例，可能有些不合適，待有統一規定時，再爲改正。

六、本講義所有之度量衡，除用公制外，概用東北之現行制。

七、本講義未及吸收蘇聯的最新科學，深以爲憾。

八、本講義除根據過去的羣衆經驗外，並參考了以下書籍。

1. 日本星野勇三著『最新果樹栽培講義』上下卷
2. 日本恩田鐵彌著『蘋果剪定法』
3. 『農業之滿洲』（果樹特刊號）
4. 青木二郎著『滿洲之蘋果栽培』
5. 栃內吉彥著『植物病理學通論』
6. 近藤鐵馬著『滿洲果樹病蟲害防除要覽』
7. 『白楊雜誌』
8. 熊岳城農事試驗場『試驗成績要覽』

九、本講義之內容共分七篇，以實際應用爲標準，特別着

重『生理形態』、『剪定』、『繁殖法』及『病蟲害』各篇。『土壤與肥料』及其他次之。

十、本講義之插圖，除少數取於參考書外，餘皆爲著者漫畫式的草圖。有許多應加入插圖而未加入的，即因條件不够。深以爲憾。

東北實用果樹栽培目錄

第一篇　緒　論……………………………………（ 1 ）
第一章　果樹和果樹栽培的意義……………（ 1 ）
第二章　南滿果樹栽培史……………………（ 2 ）
第三章　果樹栽培的價値……………………（ 5 ）
第一節　在農業經濟上的價値……………（ 5 ）
第二節　在人民保健衛生上的價値………（ 6 ）
第四章　天然條件……………………………（ 6 ）
第一節　氣　候………………………………（ 6 ）
第二節　地理條件……………………………（ 9 ）
第五章　果樹的種類和品種…………………（ 10 ）
第一節　種　類………………………………（ 10 ）
第二節　品　種………………………………（ 13 ）
第六章　果樹的形態和生理…………………（ 23 ）
第一節　根……………………………………（ 24 ）
第二節　枝　幹………………………………（ 31 ）
第三節　葉……………………………………（ 45 ）
第四節　花……………………………………（ 48 ）
第五節　果實…………………………………（ 55 ）
第二篇　剪　定……………………………………（ 63 ）
第一章　剪定的意義…………………………（ 63 ）

第一節　剪定的意義……………………………(63)
第二節　剪定的目的……………………………(64)
第三節　果樹剪定的歷史………………………(64)
第二章　剪定的理論與技術……………………(65)
第一節　剪定與果樹生理上的關係……………(65)
第二節　剪定與營養上的理論…………………(66)
第三節　果樹剪定的基本原則…………………(69)
第四節　剪定技術運用的基準…………………(74)
第五節　過去與現在剪定的錯誤………………(79)
第三章　整枝法…………………………………(80)
第一節　自然形整枝法…………………………(81)
第二節　人工形整枝法…………………………(85)
第四章　各學者之剪定法則……………………(85)
第一節　美國坎氏說……………………………(86)
第二節　日本恩田鐵彌說………………………(93)
第三節　法國邱布雷說…………………………(100)
第三篇　繁殖法…………………………………(103)
第一章　實生繁殖法……………………………(104)
第一節　種子處理………………………………(104)
第二節　播種……………………………………(105)
第三節　幼苗管理………………………………(106)
第四節　移植……………………………………(106)
第二章　扦插法…………………………………(107)
第三章　壓條法…………………………………(110)
第四章　嫁接法…………………………………(111)
第一節　總說……………………………………(111)

第二節　芽接法……………………………………(115)
第三節　枝切接法…………………………………(117)
第四節　枝寄接法…………………………………(123)
第五節　根接法……………………………………(124)
第五章　苗圃………………………………………(125)
第六章　果園創設…………………………………(127)
第一節　選地………………………………………(127)
第二節　種類與品種的選擇………………………(129)
第三節　定植方式…………………………………(131)
第四節　栽植法……………………………………(132)

第四篇　土壤與肥料………………………………(133)

第一章　總說………………………………………(133)
第二章　果樹與土壤的關係………………………(134)
第一節　緒言………………………………………(134)
第二節　理學的性質………………………………(135)
第三節　化學的性質………………………………(136)
第三章　果樹與肥料的關係………………………(139)
第一節　肥料主要成分之機能與果樹的影響……(139)
第二節　施肥的標準量……………………………(142)
第三節　肥料的配合………………………………(149)
第四節　施肥期及施肥方法………………………(151)

第五篇　病蟲害……………………………………(153)

第一章　病害………………………………………(153)
第一節　疾病之原因及誘因………………………(153)
第二節　病原體及其傳染方法……………………(155)

第三節　南滿之主要病害及其防除法…………（157）
第二章　蟲害…………（176）
第一節　害蟲之分類及其性狀…………（176）
第二節　南滿之主要害蟲及其防除法…………（177）
第三章　防除用藥劑調製法…………（204）
第一節　殺蟲劑…………（204）
第二節　殺菌劑…………（214）
第三節　展着劑…………（219）
第四章　病蟲害防除上的注意事項…………（222）
第一節　間接防除…………（222）
第二節　共同防除…………（224）

第六篇　一般管理…………（225）

第一章　防旱…………（225）
第一節　灌水…………（225）
第二節　中耕除草…………（226）
第二章　排水…………（226）
第三章　防寒…………（227）
第四章　稀果…………（228）
第一節　稀果之要領…………（228）
第二節　稀果之時期及方法…………（229）
第五章　間作…………（230）

第七篇　收藏包裝…………（232）

第一章　收穫…………（232）
第一節　收穫期…………（232）
第二節　收穫方法…………（233）

第二章　貯藏……………………………………………(234)
第一節　貯藏前之措施…………………………………(234)
第二節　貯藏的溫度……………………………………(234)
第三節　貯藏與換氣……………………………………(235)
第四節　貯藏方法………………………………………(236)
第三章　包裝……………………………………………(239)
第一節　選果……………………………………………(239)
第二節　包裝……………………………………………(241)
附　　錄…………………………………………………(243)

第一篇　緒論

第一章　果樹和果樹栽培的意義

果樹是生產可供人類食用之果實的『木本植物』，以生產果實爲目的，而以人工來培養此類木本植物，叫做『果樹栽培』。

果樹栽培固然是農業的一種，但在農業的分類學上，一般的慣例，把它和蔬菜、花卉、造園（庭園、公園）等，列在園藝裏邊。園藝作物又因目的的不同，果樹和蔬菜稱爲實用的園藝。花卉和造園稱爲觀賞的園藝。

果樹和蔬菜的界限，根本不太明顯，普通區別此二種的慣例，是以其所栽培之植物而論，凡以生產果實爲目的而栽培木本植物的，即屬於果樹園藝，雖以生產果實爲目的，而其所栽培之作物，如係草本時，則列入蔬菜園藝部門。

現今於農業中，屬於園藝範圍的，有如以下幾種：

（1）果樹栽培。

（2）蔬菜栽培。

（3）花卉栽培。

（4）觀賞用植物栽培。

（5）造園。

園藝所以要與普通之穀菽類栽培，及棉、麻、煙、靛等工業的作物栽培特殊區別的原因，不外因其栽培管理上，有所不同。

475775

第二章　南滿果樹栽培史

我國果樹栽培的歷史很久，雖然沒有精確的考察，但是根據古書和各專門文獻的記載，最低限度從漢時即有所謂果樹。唯因地域廣大，所有的種類品種，亦頗繁多，由華南的近熱帶果樹，以迄北滿的近寒帶果樹，範圍甚廣。本講義着重實用，不涉及太廣，只置重點於溫帶果樹上，亦即蘋果、海棠、花紅、柰子、梨、葡萄、桃、李子、杏、櫻桃、棗、山楂等類，尤其是以生產價值比較高的蘋果爲中心，研究其歷史的經過，以做今後果樹栽培上的參考。

溫帶果樹多分佈於遼南、華北，已有相當長久歷史，尤以桃、梨爲最早，唯其所有品種，多係自然雜交，或突然變異之天然品種，栽培技術，亦多幼稚，對於科學的人工栽培方法，向所罕見，迄至清末民初，依然不離舊態，無所改善，雖個別地區，較有一些獨特的土辦法，但以近代科學來看，仍未脫掉原始舊規。

南滿果樹栽培，以熊岳的韓氏梨園爲最早，它是在咸豐年間，由廣寧（現在的北鎮縣）運來千餘棵梨苗，栽於黃旗山下，此即果園嚆矢。但其栽培管理的方法，亦不過沿用舊有土辦法，並無科學技術之可言。迄至日俄戰爭，日本繼承了俄國的旅大及南滿鐵路的租借權，首先注重產業開發，並鑑於遼南氣候、土質，有適於果樹栽培之可能，而又嫌舊有果樹生產價值低劣，遂由日本運來少數蘋果苗，在大連沙河口作初步的試驗栽培，結果成績很好，當即由關東廳（日本在東北的最高行政機關）在沙河口，滿鐵在熊岳，各設苗圃（後於民國二年同

時改爲試驗場）一處，開始了正規的栽培試驗，這是蘋果栽培的起始。同時日本人在南滿鐵路沿線，亦開始了私人經營；熊岳的下野、岡島，三十里堡的野田，周水子的栁元，瓦房店的石丸，旅順的久保田各果園，均爲當時所創設者。

然而當初他們的栽培技術，亦不甚高明，因而演成了種種失敗。所以現在這些果園內現有的果樹，都是經過失敗後，所重新補植的。考查其所以失敗的主要原因，不外下列幾點：

1. 不熟悉遼南氣候，管理法一味沿用日本舊習。
2. 樹苗係日本產，多不適宜當地氣候、土質。
3. 未經選擇適宜當地的種類、品種。
4. 經營者多非眞正農民。
5. 當時日本國內的技術水準亦低，因而領導力量不够。

雖然曾有如此失敗，因當時東北缺乏高等果實，主要顧客的中國人，對於品質的要求，亦不過高，於是其產量雖少，品質雖壞，在經濟條件上，曾經獲得厚利。於是中國人遂亦羣起栽培，所幸彼時病蟲害尙少，縱無相當技術，仍有利潤可圖，於是果樹栽培熱，大爲高漲，直到民國二十五年，僅十餘年之間，果樹園面積，已增至三千垧（根據滿田隆一著『滿洲農業研究三十年』）。

在此期間，隨同果園的增加，病蟲害亦隨之加劇，其中爲害最甚的，即爲腐爛病、蝕心蟲。腐爛病由民國七年開始發現，至民國十一、二年，熊岳城附近爲害相當嚴重，所幸當時人力物力條件充足，經二、三年的奮鬪，方才捕滅。蝕心蟲雖亦力圖消滅，但因未能發動羣衆性的共同防除，所以未能奏效，與年俱增，迄至光復前，一般管理技術較比周密的果園，也未能減低於20%的被害果。

雖然如此，果樹栽培熱，並未稍減，在僞滿末期，經日本

嚴苛的統制剝削，雖於經營上發生許多困難，尙未至於全面拋棄。在光復當時，全遼東所有的果園面積，約在二萬四千六百垧之邊（其中絕大部分是蘋果），棵數約有四百九十萬株（旅大地區不在內）。光復後，經國民黨的騷擾和戰爭的影響，南滿果樹多已撩荒，到現在僅三個年光景，大多數果園已荒廢的不可收拾，因腐爛病而死掉的果樹，不下一百五十萬棵。

按上述，南滿果樹栽培史，可分爲如下幾個時期：

原始時期（1911年以前）

試驗栽培時期（1912——1921）

極盛時期（1922——1936）

被統制時期（1937——1945）

撩荒時期（1946——1949）

由以上的過程，可以說明以下幾個問題：

1. 南滿有適宜栽培果樹的獨特天然條件。

2. 在南滿栽蘋果，比栽培其他果樹尤其有利。

3. 果樹比普通一年生作物不同，一旦栽上，即必須克服一切困難，保護到底。不然則多年心血和投資，難免一時喪盡。

4. 果樹愈多，病蟲害亦與之俱多，必須組織羣衆性的防除辦法。

5. 證實了腐爛病的可怕，增加了我們的經驗教訓。

第三章　果樹栽培的價值

第一節　在農業經濟上的價值

南滿有適宜栽培果樹的優越條件，如能更提高技術，大量栽培，不但足供國內需要，亦可提高農業生產。

另一問題，即果樹之單位生產力，較任何農作物，都高出一倍至數倍，以蘋果論普通一垧地可栽 200 棵，每棵盛果期的產量平均最低不下 100 斤，一垧地即可產 2 萬斤，一斤以換二斤粗糧折算，即等於粗糧 4萬斤。普通糧穀每垧平均產量2,300斤，蘋果比普通作物可有17倍以上的獲益。並且蘋果產量大有提高之可能，如再改進技術，周密管理，每棵產量平均提高一倍，總還可能，故凡適宜地區，盡量栽培果樹，於農業經濟上，實為有利。

為使農業生產的經濟化，和勞力資材配合的合理化，近來農業多採取多角經營的方式。因一家或一村，或一個地區，所有的農產物，若是單純的，必不合乎經濟條件，假如能多角的配合經營，是有許多利益。譬如以勞動力論，單純經營，忙時甚忙，閒時甚閒，如能多角經營，此閒彼忙，可以互相調劑，並且婦女兒童均可從事果園工作，如此可使一人不閒，勞力分配適當。

在資材利用方面，亦係如此，果樹的落葉，可做家畜的鋪草，普作的稈莖，可做果樹的包裝防寒用，有無相通，物盡其利。家與家，村與村，亦是如此，各行與各行，亦莫不如此，

故果樹之於繁榮農村經濟上，起絕大作用。

第二節　在人民保健衞生上的價值

有人主張蘋果是奢侈品，不是生活必需品，其實不然，豈不知蘋果的營養價值很高，據醫學界的發表，蘋果對療病和防病，確有不可思議之奇效，故許多醫院，都以蘋果爲不可缺之補助劑。吾人亦常有此種體會，凡在腦力疲倦時，吃一蘋果，立覺神清氣爽。在消化不良，便秘脾弱時，吃一蘋果，立覺輕鬆快愉。據醫界權威者談，蘋果除對齒科病不利外，凡一切病症，都有百益而無一害。

我國人民健康比較不良，與於營養不無關係，況在今日醫藥缺乏之際，如能推廣多吃蘋果，於增强人民體力上，不無功效。今後全國解放，人民生活需要逐步提高，蘋果尤屬必要。

第四章　天然條件

第一節　氣　候

凡一切植物的發育，無不與氣候有密切關係。果樹是多年生的高等植物，這種關係更是密切，樹的發育好壞，結果量的多少，果實品質的如何，無一不受氣候的影響。

究竟果樹適合怎樣氣候？這個問題，當然因果樹的種類、品種而有不同。遼南果樹以蘋果爲大宗，所以應以蘋果爲中心

來研究這個問題。至於個別的果樹，待至各論再為詳述。

〔氣　溫〕

氣溫須要注意以下幾個問題：

1. 夏期平均氣溫（由四月至十月即所謂果樹發育期）
2. 最低氣溫
3. 最高氣溫
4. 晝夜溫度的較差（溫度高低比較相差的程度，謂之較差。）

蘋果究竟適於怎樣的夏期平均氣溫，試看世界蘋果名產地的夏期平均氣溫，當可瞭解。

美國（產蘋果地區）		攝氏 17.3度
朝鮮（產蘋果地區）		攝氏 17.0度
日本	青森	攝氏 18.0度
日本	扎幌	攝氏 13.5度
中國	熊岳	攝氏 13.8度

如此可知蘋果最適宜之夏期平均氣溫，當在攝氏17—18度之間，扎幌雖是蘋果名產地，因為秋季氣溫較低，往往晚熟種之國光、倭錦，不得充分成熟和很好着色。熊岳的平均氣溫，雖然和扎幌不相上下，然而並無不成熟和不着色的毛病，其原因是因熊岳日光（日照時數）充足，和夏春秋及晝夜溫度較差高，恰好補救這一缺點。蘋果最喜溫度較差高，和春秋溫度低的地方，因為這樣能使它愛結果和早成熟，遼南具備了這兩個優點。

最低氣溫——冬期氣溫過暖，容易多生病害蟲，若低至攝氏零下二十度，則易受寒害，所以在零下10—17度之間最好，熊岳二十二個年的平均最低氣溫是攝氏零下15.7度，正合乎這個條件。

最高氣溫——夏期氣溫高，於蘋果之發育無甚妨碍，不過容易乾旱和生蚜蟲，但遂南正在氣溫高的七月，是降雨期，可以不怕乾旱，至於蚜蟲一層，雖然晝間高，只要夜間溫度降低，由於溫度之較差高，即可免去此種毛病。熊岳最高氣溫是29.9度，在此種程度不但不妨碍蘋果發育，相反的正是促成發育和分化花芽的一個好條件。

〔降水量〕

蘋果是適合於夏乾冬濕的地方，如熊岳附近雖然全年降水量600粍的半量以上都降在七、八兩個月的夏期，但其降雨日數很少，並不違背這個條件，何況夏期降水量如不足457粍的時候，即有灌溉必要，是以熊岳夏期多雨，正是一個好條件。

〔日照時數〕

蘋果適宜夏乾，正是喜歡夏期日照時數多的一個證明，因爲日光是植物行光合作用所必需的要素，遼南關於此點，較任何地方都好，不但降雨日數少，即降雨當日，亦能立刻快晴，此爲遼南所以產蘋果的一個獨特優越條件。

綜合以上氣候的各項條件，遼南無不具有天惠的優點，所以遼南在果樹栽培上，尤其是在蘋果栽培上，只要管理技術能提高一步，將來的發展前途當更大有希望。

其他氣候關係如霜雪季節、風向、風速、蒸發量等，在蘋果栽培上亦無多大毛病，對其他果樹的個別關係，容於各論再爲詳述。

熊岳月別氣象表（自1915年至1936年二十二個年的平均）

項目 月別	10時氣溫（度）	最高氣溫（度）	最低氣溫（度）	地面溫度（度）	降水量（粍）	日照時數（時）	蒸發量（粍）	最多風向	風速度（米/秒）	霜雪
1	—7.7	—3.8	-15.7	—4.4	5.1	207.1	34.1	北	3.7	
2	—4.6	—0.5	-12.2	—0.4	5 8	206.5	45.7	北	4.0	
3	2.5	6.4	—4.9	7.7	15.3	247.7	88.5	北	4.3	26日終雪
4	11.7	16.0	3.5	20.8	22.9	256.2	176.7	南	4.9	20日晚霜
5	18.7	22.8	10.8	29.4	42.3	274.0	213.3	南	4.3	6日最晚霜
6	23.8	27.7	16.3	35.4	59.5	272.7	216.5	南	3.6	
7	26.6	29.9	21.0	35.7	150.4	239.8	180.0	南	3.1	
8	26.0	29.2	20.0	33.7	155.5	243.9	143.2	南	2.4	
9	20.8	24.3	12.8	27.9	64.4	250.5	125.3	南	2.8	最早霜25日
10	13.8	17.7	5.5	19.0	42.8	244.5	99.5	南	3 5	9日初霜
11	4.0	7.8	—3.0	6.1	26.0	190.8	55.8	南	4.0	1日初雪
12	—4.3	—0.8	—1.1	—2.3	10.4	187.6	23.0	北	3.9	
年	10.9	14.7	3.6	17.3	600.2	2,821.3	1,416.0	南	3.7	無霜期間171日

第二節　地理條件

東北適宜果樹栽培地區，尤其是遼東半島，也就是長白山脈的末端。

如種糧穀，有時種子亦不可能收回，如以之栽植果樹，收

入是很大的。

況遼南地區，在果樹栽培上，業已打下有利基礎，譬如技術已有了相當水平，學術研究施設（試驗場、農校、公營農場）已有了相當建設。勞力比較充裕，交通比較便利，商工業比較發達。此均爲有利條件，今後如能不斷研究改進，果樹業之發展，當指日可待。

第五章　果樹的種類和品種

第一節　種　類

果樹種類甚多，野生的、栽培的，熱帶的、寒帶的，通算起來，不勝枚舉，今就其主要者，大體分列如下：

（一）薔薇科果樹

在植物分類學上，屬於薔薇科的果樹很多。其中更因性狀的不同，又分爲仁果類、核果類、莓類三種。

甲、仁果類

（1）梨　梨分東洋梨、西洋梨二種，東洋梨又有日本梨、中國梨之分，中國梨又有河北系統、山東系統之別。近來各國施行人工雜交方法，育成各種間的雜交種亦很不少。

（2）蘋果　蘋果是由亞洲西部、歐洲中部及南部的野生種改良出來的。中國所謂蘋果、林檎、花紅、奈子、沙果、海棠等，都屬於蘋果類。

乙、核果類

（1）桃　桃是中國的原產，當初西洋學者，倡說桃的原產地是波斯，但經近來研究的結果，各國學者都意見一致的承認是中國的原產。桃大致可分兩種，一種是果面有毛的，叫做普通桃。一種是果面無毛的，叫做油桃。

（2）杏　杏也是中國的原產，中國到處都有，自然雜交的品種很多，最適合中國人的口味。又適於加工或作罐頭，可惜沒有人工改良與科學的栽培技術，以致被一般忽視。今後頗有加以研究的必要。

（3）梅　梅亦爲中國原產，三國曹操行軍時，軍隊飢渴，不能前進，曹操詐稱前面有青梅林，可前往食梅休息，如是軍隊鼓舞前進，得以順利行軍，此爲有名之史話。梅亦適於加工，如能多研究加工與利用方法，亦一有望之果實。

（4）李　李分東洋李、西洋李。西洋李又有歐洲種、美洲種，遼南以其結果早，管理容易，栽者頗多。

（5）櫻桃　櫻桃在植物學上大致可分以下三種：

中國櫻桃

洋櫻桃（甜櫻桃）

酸櫻桃

中國櫻桃，無疑問是中國原產；洋櫻桃是歐洲原產；酸櫻桃是小亞細亞的原產，但是最有栽培價值的，爲洋櫻桃。

丙、莓　類

莓分洋莓、黑莓兩種，西歐到處皆是，我東北尙不多見。

（二）柑橘類果樹

柑橘類分酸橙、甜橙、密柑、文旦、金橘（金柑）、枸櫞、檸檬等種。多產於亞熱帶。

（三）柿樹科果樹

柿亦是中國原產，品種很多。山東、華北均出產。

（四）桑科果樹

（1） 無花果　小亞細亞原產。

（2） 桑　中國原產。

（五）葡萄科果樹

葡萄有歐洲系統、亞洲系統，前者葉裏面光滑無毛，後者葉裏面有毛，一見即可辨別，我東北以歐洲系統最爲適宜。

（六）胡桃科果樹（又名核桃）

胡桃亦分東西洋兩種，其中西洋種最好，可惜我國尚未盛行。

（七）虎耳草科果樹

（1）總須具利　果小有果穗（俗名嘟嚕），可以做果汁醬。

（2）須具利　有歐洲種、美洲種。

（八）殼斗科果樹

栗子　種類很多，有歐洲種、日本種、中國種。其中以日本種最好，可惜不適於東北氣候（將來或可改良）。

（九）樺木科果樹

榛　外國以人工栽培的種類很好，我國不過將野生的採來作果實。

（十）安石榴科果樹

石榴　我國南方很多，東北僅有以供觀賞用的室內栽培。

（十一）公孫樹科果樹

公孫樹又名銀杏，亦名白果，我國在烹飪用，視爲高貴果品。

（十二）鼠李科果樹

棗　我國華北及熱、察、綏，沿長城地區，爲產棗最著名地區，東北品種亦很多，唯品質優良者少。

（十三）楊梅科果樹

楊梅

（十四）其他（台灣產果樹）

1. 荔枝　2. 牛心梨　3. 楊柳　4. 蕃石榴　5. 蒲桃（香果）　6. 龍眼　7. 蕃荔枝（釋迦頭）　8. 檬果　9. 木瓜　10. 波羅蜜　11. 麵包樹　12. 香蕉

以上所述，包括許多近熱帶果樹，眞正適於東北或將來在東北有栽培價值的，只有以下幾種。

一、梨　二、蘋果　三、桃　四、李　五、杏　六、梅　七、櫻桃　八、葡萄　九、須具利　十、栗　十一、核桃

第二節　品　種

大凡植物在種類之下，因其特徵的不同，更可分出許多品種，果樹中栽培範圍較廣的種類如蘋果、梨、葡萄等種類的品種更多。今後果樹栽培愈進步愈發達，其品種愈一年多起一年。對此類果樹品種，作有系統的研究，和調查其外形、習性、特徵，找出與其他品種的特異點，確定名稱，將許多品種在一定的標準下，加以分類，定出區別，此均屬於品種學的工作。將來人工育成新品種，或由許多埋沒於一個地方的土品種中，選出優良品種，或由外國運來新品種，如是品種愈將增多

起來，此爲當然的道理。同時有組織的研究果樹品種學的一種工作，將愈感覺重要。

品種的解說—— 在品種調查時，首先要記述品種的特徵，亦即闡明營養器官及果實之生理作用的形態性狀。今僅舉一蘋果品種解說方法，及其標準，以做參考。

一、營養器官

A、樹　冠

果樹因其種類的不同，其枝條的成長狀態亦不同，如是即能形成一種特有的樹冠形態。譬如祝光蘋果枝條多，而且都是向上直立的姿勢，因此與一般品種即有不同的樹冠形態。解說此類枝條姿勢的特徵，普通慣用以下幾個形容詞。

聳立（直立）枝條多數是垂直綫四十五度以下的角。

斜生　枝條多是垂直綫四十五度以上的角。

橫生　枝條多數向水平橫生。

垂生　枝條多數有下垂性。

B、新　梢

一年生的新梢（發育枝），按品種都有不同的特徵，形質上有纖細的，有粗壯的。色澤上也有種種的不同。

新梢上皮孔（斑點）的多少，形狀的大小，有無絨毛，均爲其特徵。

C、結 果 枝

按其結果枝的形態，有如倭錦之多生長果枝，有如元帥之多生短果枝，此亦品種解說上，重要的着眼點。

D、芽

頂芽、腋芽、花芽的大小形狀。

E、葉

形狀的大小，鋸齒的深淺單複，色澤的濃淡，葉裏毛茸的有無多少。

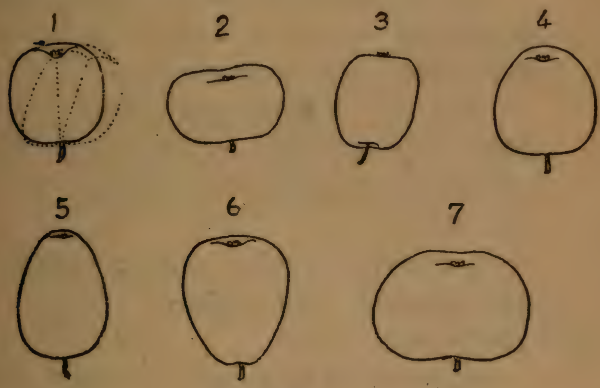
二、果　實

果實的特徵，在品種解說上最爲重要。

A、果實的大小重量。

B、形狀。

每一品種之果實均各有其特有的形狀，對其形容頗感困難。普通常用之形容方式，有如下幾種：



第 1 圖

1. 球　形　縱橫之徑長，略相等者（如圖之 1）。
2. 扁圓形　縱徑較橫徑小者（如圖之 2）。
3. 長圓形（橢圓形）　縱徑比橫徑大者（如圖之 3）。
4. 圓錐形　縱橫徑略同，唯底部較頂部狹窄者（如圖之 4）。
5. 卵　形　近於長圓形，但底部較頂部順沿狹窄者

（如圖之5）。

6. 倒卵形　與前者正相反，底部寬而頂部狹窄者（如圖之6）。

7. 正　形　無論其形狀如何，凡其形狀整正而保持對稱者，均爲正形(如圖之1.2.5.6.7等)。

8. 偏　形　凡一面肥大，一面偏小，其形狀不能保持對稱者，均爲偏形(如圖之3即爲稍偏形)。

9. 斜　形　縱軸綫不垂直取斜生之姿勢者（如圖之1點綫所表現者）。

用以上各種形容方式，互相結合，以形容各種形狀。譬如正扁圓形、球狀圓錐形、長卵形、圓卵形、球狀扁形、長圓斜形、斜倒卵形等等形容方式。

更有的果實，外觀的形狀與橫斷面往往不一致，故其橫斷面之形狀，亦須要觀察。又有果形之大小、形狀，比較整齊的，或不整齊的，此亦品種特徵之一。

C、果　梗

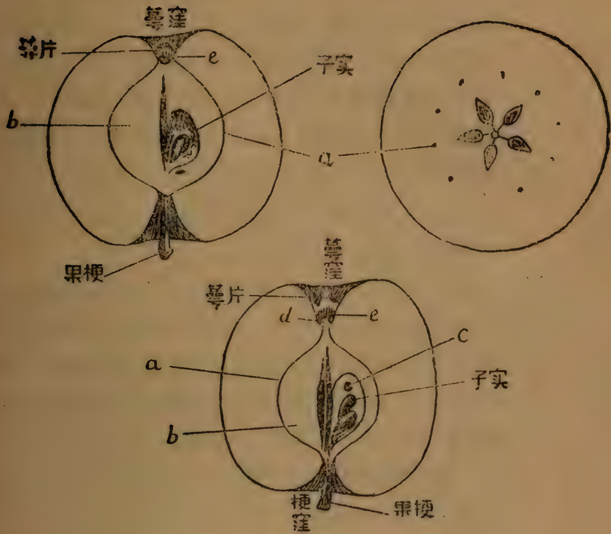
果梗因品種不同，其長短大小亦不同，更或有果梗上部膨大而成肉質者，此亦其特徵之一。

D、梗　窪

梗窪爲品種特徵之最重要部分，有寬有窄、有深有淺、有陡直的、有緩斜的、有急斜的。如下圖之梗窪，則屬於狹而深，角度急斜。更有的品種，圍繞果梗，有突出果肉者，此亦爲其特性。譬如祝光、鳳凰卵等種，即有此種現象，觀察時須注意。

E　萼　窪

萼窪亦爲品種特徵重要部分，其寬窄深淺，及陷入角度之急緩，並其窪內皮面有平滑的，有帶起伏稜凸的。其



第 2 圖

a 果心線　b 果心　c 心室　d 萼管　e 雄蕊

稜凸更有波狀的，有形成五個肋條的，均須視爲特徵觀察。

F　萼　片

蘋果於萼窪中心，常殘留萼片，因品種之不同，亦有脫落的。觀察萼片之形態，亦解說品種之一點。有的萼片互相密接閉封，有的萼片則支離張開，亦有半開狀態的。其大小、厚薄、形狀、枯活，亦各不同。

G　果　面

果面之觀察，可着重色澤、斑點、果粉、銹斑幾點。

（1） 色澤　色澤係指顏色光澤而言，顏色分地色、彩色。地色係指果皮全面，同一濃度的顏色，普通有白黃色、綠黃色、黃色、橙黃色等，以果面之不直受陽光部分，最為明顯。彩色主要因陽光之作用而起的種種顏色，普通有褐、紅、紫、赤等色，唯其濃淡及着色之狀態，各有不同。有漫面、有條紋，條紋更有大小、長短、斷續等不同狀態。漫面色亦有僅日面着色的，亦有普遍全面着色的，前者主色為地色，後者主色為彩色。

（2） 斑點　果面上所有的斑點，亦係品種特徵觀察之一點。其分佈狀態、形狀、顏色、大小、多少等，均各有不同。有的突出於果面，非常粗糙明顯，有的隱含於皮下，若有若無。有的星形，有的圓形，有的橢圓形，有的不正形，更有於一斑點之上，更突出一明顯的核心，即所謂『重複斑點』。亦有底部多而上部少的，亦有上部多而底部少的。

（3） 果粉　蘋果之果面，均覆有一層白粉，此即所謂果粉，但因其品種而濃淡不同。

（4） 銹斑　果面常有銹狀粗皮，影響美觀，此亦其品種特徵，有的品種，完全無銹，有的品種全面生銹，有僅生於梗窪的，有披被全面而成條紋的。

以上所述為外部特徵，果實之內部特徵，亦屬觀察之重要部分。茲列舉如下：

（1） 果心綫

果心綫是由果梗分出，經由果肉而達於果之頂部的『維管束羣』。如前所示，橫斷面則有十羣點在，縱斷面則成為一

綫，此綫之頂部終末狀態，有其特徵。其終點有止於蕚管之側壁的，有於蕚管底部相結合的。

(2) 果 心

果心爲被果心綫所包圍之果實核心部分，其形狀、位置及對果體之比率大小，按品種各有不同，形狀有扁平形、圓形、心臟形、長紡錘形等。位置有位於中心的，有偏於左右的，更有接近於果梗的，亦有離開果梗較遠的。

(3) 心 室

包藏種子部分爲心室，一果內有五室，其室壁爲革質；因品種之不同，其形狀有長短、寬窄之別，各室有向中心張開的，有閉合的。前者爲『開心室』，後者爲『閉心室』。前者將果縱斷時，不見種子，後者則能見到種子。此外對心室應注意處，即關於壁面，其壁面有的平滑，有的生有肉質的贅出物及裂痕，裂痕之大小、多少亦爲其特徵。

(4) 蕚 管

蕚管係蕚窪內蕚片以下之空洞，其形狀及深淺，亦因品種而不同，淺者以倒圓錐形，深者以漏斗形，深而底部寬者以壺形等語形容之。

(5) 雄 蕊

蘋果之雄蕊，殘留於蕚管內，其於蕚管壁之附着位置，亦爲品種特徵之重要判別點，不可忽視。附着於蕚管底部者爲下位，在中央部者爲中位，在上部接近於蕚片者爲上位。

以上調查（1）（2）（4）（5）四點時，必須將果實由

中心綫縱斷爲兩半，始可判明。

（6）種　子

包藏於心室內之種子的色澤、形狀及成熟程度，均須觀察，加以解說。

（7）果　肉

果肉之解說，須記述以下幾點：

a　顏色　果肉之顏色，有純白色、乳白色、綠白色、綠黃色、黃白色、黃色或透紅色者。

b　肉質　有軟有硬，組織有粗有密，纖維有多有少，漿液水分亦有多有少，均須記述。

c　風味　甘酸程度，香氣有無，關於甘酸可用過酸、酸、甘酸適和、微酸、甘甜等語區別之。關於香氣可用芳香、清香、臊氣等語形容之。

d　品質　係根據其肉質、風味以判斷其於食品價值之優劣，關於此點之判斷，可能因人而異，故宜經多數人品評鑑定，分爲最上、上、中、下四等即可。

其次即爲生理上的觀察。

（1）樹　勢

樹之勢力，因品種而不同，有的成長非常旺盛，有的則不然。此外如對病蟲害的抵抗力及耐寒性亦各有强弱。關於這幾點，均爲實地栽培上很重要的事項，所以必須有詳細與正確的觀察。

（2） 生產力

果實的生產，是我們栽培果樹的唯一目的，其生產力的強弱，也是我們選擇品種的主要關鍵。故關於其年年生產力的大小，有無隔年結果習性，或在成熟期前，是否容易落果，結果的早晚（由幼苗到結果樹齡的期限）等，須澈底觀察記載。

（3） 熟　期

果實之熟期，於販賣貯藏的經濟價值上，有莫大關係，所以亦爲果樹品種觀察解說上，不容忽略的一點。記述熟期的方法，因學者的主觀見解，亦各有不同。普通慣例，以分爲早、中、晚，或夏、秋、冬的爲多，亦即在夏季成熟的，稱爲早熟或夏熟種。在秋季成熟的稱爲中熟或秋熟種。在冬季成熟的稱爲晚熟或冬熟種。但是有的學者主張將以上三者更分爲早、中、晚三期，共分爲九期。又有的主張應以月別的上中下旬記載的。如按此法，固然對熟期的記述，能比較更詳確，但按地方與地勢，或樹齡及管理等的不同，雖同一品種，其熟期亦必稍有出入。故若期其詳確，可取二者併用法，大體分爲早、中、晚三期，再記載於某地方，幾月幾日成熟，如此當更爲明顯。然而有的品種，在收穫時，即已成熟，有的則在收穫後，必須追熟相當時日，方可達到眞正完熟程度，否則必生澀堅硬而不堪食用。其追熟期的長短，按其貯藏方法而不同，故確定其熟期，非常困難，惟有記載其自某月至某月爲其熟期，比較恰當。

（4） 開花期

開花期亦因品種而不同。因其有同種間受粉不結果性的關係，明瞭各品種的開花期，亦屬栽培學上的重要事項。但其開花期之早晩，亦因氣候、地勢而不同，難以期其正確，故亦只好大體分爲早、中、晩三種，再附以某地方某年之開花月日，比較妥當。

在上述品種解說上，必要之幾點性狀外，須要記述的就是品種之起源及來歷，和品種之異名兩個問題。

品種之起源及來歷

品種之起源及來歷，固然多有不甚明瞭的，但亦應當做可能之調査，如在何處經過如何程序而產生的，或經過如何栽培，更進一步調査該品種的現在分佈狀況，以何地方爲最多。關於這些問題，在研究該品種之系統、習性上，係很重要的參考。

品種之異名

對於每一品種，往往有些地方的異名，譬如『旭』蘋果，在南滿叫做『朝日』，『祝』蘋果在南滿叫做『白糖』，『國光』蘋果在日本青森縣叫做『雪下』，又如『黃金元帥』異名叫做『金冠』，『元帥』叫做『新大王』等。蒐集這些異名，在分別品種上，係很必要的參考。

以上所說之品種解說法，主要是以蘋果爲主，關於其他果樹類之品種解說，大體於原則上，尙無差別，僅按其樹及果實之性狀的不同，而對其特徵的觀察點及調査方法，或記述上的術語，難免稍有差異。譬如仁果類的梨，大體與蘋果相似，但關於果實之形狀的解說，在形容詞上，不得不有些變更。又如核果類則不需要『蕚』及『果心綫』的解說，但另外須要果實

之頂點及由頂點到梗窪之縫綫，核之大小、形狀，及果肉與核之分離的難易等重要特徵之解說。對於桃類更須要葉柄上蜜腺之有無及形狀，葡萄則須要『果穗』（嘟嚕）之大小、形狀、果粒之疎密等重要觀察。

第六章　果樹的形態和生理

栽培果樹必須先究明果樹的形態及其生理作用，再考察其與外界諸作用的關係。如此方能談到如何用人工來管理和栽培的各種技術。故關於果樹形態生理上的知識，爲研究果樹栽培技術的基礎學識，亦即果樹栽培學的根柢。

但對於各種各樣果樹的形態及生理，一一加以詳解，實非時間與篇幅所允許，因此本講義僅就實際栽培上最重要的部分，並以溫帶果樹爲基礎，摘要講述。

凡所謂生物，均有營養、生殖兩大機能，所有構成生物體的各個器官，無一不是爲遂行這二大機能所具有的。果樹爲植物中最高等的顯花植物，當然更不能例外，其遂行營養機能的器官，有『根』、『莖』（枝幹）、『葉』，遂行生殖機能的器官，有『花』和『果實』。根自地中吸收水分與溶解於水中的無機養分，而供給地上部。葉將根部吸收上來的水，及由空氣中得來的碳氣，造成碳水化合物。再與根部上來的無機鹽類，同樣作爲光合物質的原料。莖是根與葉的輸通路，專司運輸粗養液與光合養液。如此則完成一個有組織的所謂營養系。

果樹在遂行了相當程度的營養機能以後，在適當的狀態下，即開始開花結果，以完成其所謂生殖機能。

第一節　根

1. 根的作用

果樹類的根，爲一般高等植物所通有的所謂植物學上的地下根，在地裏發育伸長，其作用是固定樹體及由地中吸收水與無機養分。

今試取一果樹類的種子而使其發芽時，胚子的幼芽、幼莖、幼根，必同時開始生長，幼芽、幼莖垂直的向上伸長（背地性），而形成地上部的莖葉。幼根則與此相反的垂直向下面地心伸長（向地性），在土中形成地下部的根羣。幼根在伸長以後，如非遇到某種障碍，則其方向始終不變，垂直的向地深處伸長。

2. 根的系統

由胚子幼根伸長而成的根，叫做命根（主根），命根於伸長的同時，更於其側面生出分歧根，此分歧根叫做側根（副根或枝根），側根還分歧側根，側根分歧之側根，仍要重複分歧，如此命根生側根，側根生副側根，副側根生細根，細根生鬚根，一重一重分歧，愈生愈多，即形成所謂根羣。

側根之向地性，不如命根之强，其方向或多或少必取有角度之斜綫，向地下伸長，如是，順序的其向地性漸減，最後其伸長方向，不能盡由於向地性，反以受外圍要素的支配，爲主要因素了。

如以上所述，由種子所生出的樹，叫做實生樹。實生樹的命根，垂直向下，深入地中，再逐次分歧根羣，其分歧率愈近

於地面部分，愈形旺盛，愈地深處，分歧率愈減，故地面近處根羣最密，愈深分歧根愈稀少。故根羣於地下形成一個以命根先端爲頂點的倒圓錐形。如果切斷命根時，其切斷部上既有之側根，或新生之側根，必有一個代替命根而增加其向地性，一直向下伸長，此種現象，爲生物界所通有的再生作用。植物在幼齡期，再生作用最盛，愈老衰則其作用愈減退，故其代替命根之新根，始終不如原來命根之向地性強，故其伸長亦不甚深，此爲一般之現象。

果樹的根，多爲嫁接之砧木根，由養苗以迄栽植，不知曾有幾度剪斷其命根，或其命根之代替者，故此種果樹根，不能伸長地中太深，因而亦不能如實生苗之長成倒圓錐形之根羣。

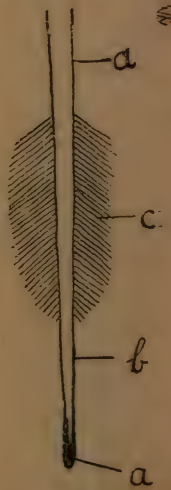
3. 不定根

植物除地下根之外，有時由地上部之枝幹上，亦可能生根，如此由地上部所生出之根，在植物學上叫做『不定根』。其不定根之發生性，因果樹之種類而強弱不同。葡萄、無花果、榲桲、須具利等種，即富於發根性之種類，在果樹栽培上，利用此種性質而繁殖者頗多。譬如壓條插條都是這種繁殖法。利用此法所繁殖的果樹根羣，即無所謂命根。更與實生樹根羣形態不同，均爲淺根。

根羣向地中伸長的深度，因土壤下層的性質而不同，地層淺，地下水高的土壤則淺，相反的就深。又因樹的種類而深度也不同，一般成長力強而長大樹的種類，就是深根，相反的種類就是淺根。譬如同樣的仁果樹梨和蘋果就比成長力較弱的榲桲很深。

4. 根的構造

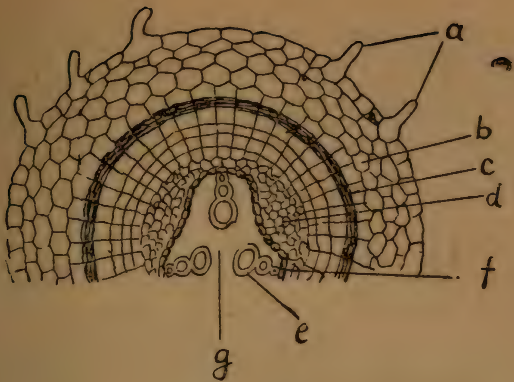
根的先端有根冠（根帽），根冠的作用是當根伸長透過土壤的時候，保護根的先端，使其內部不受傷。根冠由數層細胞構成，隨同根的伸長，其外部則逐漸脫落，再由內部某特殊細胞分裂出來，形成新的根冠層，始終如此新陳代謝的新舊交換，故根冠層愈在先端者越厚，愈在基部者愈薄而漸至於消失。根冠消失部分即成爲平滑部分，此部分所形成之細胞，有旺盛分裂的能力，是專司根之伸長的部分。經過此平滑部分，即爲長有多數細毛部分，此細毛叫做根毛，是由單細胞而成的，密着於土壤之分子上，專司吸收水與被水溶解的養分，亦可謂養分吸收器官。根毛不是永久的，其壽命極短，隨同根端的成長，離開根端較遠的時候，即自然脫落，其脫落部分當即生出外皮，而另於根端近處形成新根毛。故根之眞正吸收養分的部分，僅爲近於根之先端的部分，其老成部分則無吸收養分能力。故根羣形成新細根（鬚根）愈多，則養分之吸收力愈强。



第 3 圖

a 根冠
b 平滑而極力伸長的部分
c 根毛帶
d 根毛已經脫落之後，生出外皮的部分

以上即根之外部構造，至於內部構造，先端之組織分化極其簡單，迄至老成部分，方具有複雜的各種器官。如將 3 圖 c：d 中段切成橫斷面，即有如 4 圖之構造。



第 4 圖

a 根毛　b 木栓層　c 木栓形成層　d 韌皮組織

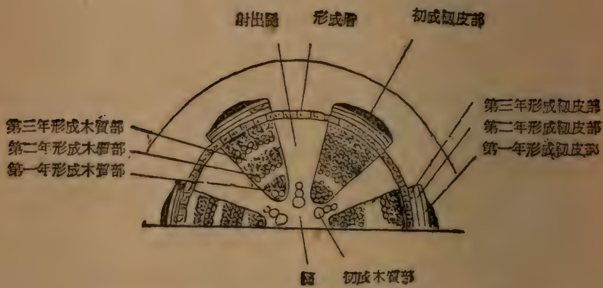
e 木質組織　f 形成層　g 髓部

a 即根毛，b 即木栓層，用它保護內部各組織，c 是木栓形成層，由它分裂增殖木栓細胞，d 是韌皮組織，e 是木質組織，f 是形成層，介於韌皮組織與木質組織之中間。構成形成層的細胞有極旺盛的分裂增殖力，向內製造木質細胞，向外製造韌皮細胞，而有使根肥大成長的作用。g 是髓部，是以軟細胞而成的部分。

如以上構造的幼根，逐漸發達，木栓形成層則在外部增殖木栓組織，形成層則在內部製造木質和韌皮，於是根就可以逐漸肥大。如取三年生的根，切爲橫斷面，大略則有如下的構造。以下圖看來，大體構造與下節所說的莖部構造相同，形成層年年向內外製造木質和韌皮。而構成木質的細胞，每年初期生的，和後期生的形狀不同，所以很明顯的可以看出年輪。

由韌皮、木質兩部而成的維管束與維管束之間，有由軟細胞而成的射出髓，用以聯絡髓部與木栓層的軟組織，這是和下

節要說的莖內部構造相同，其不同點只有初成木質部孤立殘留於髓內的一點，這不外乎根與莖在初成組織內，木質韌皮兩部配列狀態不同的緣故。因爲根形成層開始形成維管束的時候，與初成木質部沒有關係，而在初成韌皮部的內部從新形成木質部，所以初成木質部才至於孤立。



第 5 圖　(關於木栓部本圖省略)

5. 根的發達

根的作用，一是固定植物於土地，一是吸收土中的養分。根羣在土內伸長及分歧，與廣大面積的土壤相接觸，故其固定力與吸收力，恆與其接觸面之大小爲正比例。因而根之作用，亦以其根羣之發達如何爲轉移。然而根羣之發達，常受種種外圍要素之影響，其影響最大的就是土壤之性質、水分、養分。即所謂根羣發達的三大要素。

土質的輕鬆和堅硬，很影響根羣的發達。其影響可分爲『理學的』和『生理的』兩大因素。理學的影響是基因於土壤的抵抗力，土硬即對於根羣伸長的抵抗力大，致使根的伸長分歧困難。土鬆則與此相反，使根容易伸長蔓延於土壤分子之

間，而得有發達良好的狀態。生理的影響主要是基因於土壤中含有空氣的多少，因根羣在地中伸長與地上部同樣須行呼吸作用，土鬆則空氣容易流通，能使根羣呼吸作用活潑。土硬則空氣窒塞，根羣不能得到良好發達。但是土質若過於輕鬆，又將因水分及養分的關係而受到影響，原因是土質愈鬆，其所含的水分及養分愈少，這是一般通常的定律。

※ 土壤裏所含的水分，對於根的生長，關係最深。根也有一種向水性的特殊性質，常向含有水分的部分而伸長，或在含水部分而分歧根羣，故水分的供給愈潤澤的部分，根部的發達愈旺盛。然而所謂水分潤澤，也須要一個相當程度。若水分過多，反能使根的生育機能減弱，或甚至於完全停止。故植物根在土壤裏，一經達至地下水面時即停止其伸長，即是因水分過多的緣故。

水分過多能阻碍根部生育機能的主要原因，就是前項所說的呼吸作用關係。水分過多就妨碍空氣流通，以致根部窒息而不可能遂行其呼吸作用。假如土裏水分雖多，但能不停滯的浸竄流動，使新鮮空氣能有流入的機會，則水分雖多亦不爲害。假如水分過多而又停滯於土中，經常不動，則即妨碍空氣的流轉，根的生育機能，也就要發生滯碍了。試看凡排水良好的土質，雖連雨多日，也不妨碍植物的發育，若遇排水不良的所謂泄澇地，僅兩三天的陰雨，植物就可能陷於枯死。

但植物因種類的不同，抗水力有强有弱。果樹也是這樣，譬如仁果類的蘋果、梨，就比核果類抗水性强。同一核果類中，李子即比桃抗水性强。故栽植果樹的時候，必須按其種類的個性，選擇土質。

土壤中之養分對根部發育亦有極大關係，根的伸長也有傾向養分的習性，這是由多數專門家經過實驗所證實的。這種習

性叫做『向化性』。養分愈多的土壤，也就是愈肥沃的土壤，根的成長分歧愈旺盛，富於細根的根羣愈多。若遇缺乏養分的瘠薄土，則正與此相反。根爲追尋養分，儘量延長其距離，但細根的分歧，也就是根羣全體的發育量（吸收面），則遠不及肥沃地根羣的發育。換言之，就是肥沃土壤的根，蔓延的區域雖小，但根的量却多。瘠薄土壤的根，其延長的距離雖遠，而所占的『面』却很小。

雖然如此，但養分亦與水分相同，過多則與植物根的發育也有害。原因是根之吸收養分，賴有根毛作用。根毛密着於『土壤分子』，經由其細胞膜的滲透作用而攝取吸收溶解於水的養分。若養分過多，則溶解的濃度必高，於是滲透作用必然滯緩，根的吸收作用就要受害了。經學者研究的結果，水裏含有養分的溶解量，其濃度不超過 0.5％，根毛才能得以吸收。若超過此以上的濃度，不但不能吸收，根毛反要受害。固然普通的土壤裏，有如此濃厚養分的實例不太多，但施用『可溶態肥料』時，不可不注意這一層。又如一時施用多量的肥料，致使土壤中水分過於濃厚，亦易使根受害。

由此看來，可以知道，根須於土壤膨鬆，含有適度的水分和養分的條件下，方能得有良好的發育。若按土壤的種類來說，以中性壤土爲最適於根的發育。砂土雖然膨鬆，常缺乏水分和養分。粘土雖然富於水分，但其粒子密接緊韌，有碍空氣供給的缺點。以人工條件來說，常耕常鋤的土壤，與不耕不鋤的土壤，即有很大差別。常耕則土質膨鬆，其所含的養分易受風化作用而成爲『可溶態』，便於根的吸收，因此根的發育就好。又如上層土與下層土，亦有顯然的差別，上層比下層水的供給雖少，但養分與空氣則多，故根的發育良好。下層離地下水近，水的供給雖多，但養分及空氣的供給則減，所以發育不

好。

綜括以上，可以瞭解根的發達與外圍要素的關係，故於實際的果樹栽培管理上，必須根據這些道理，用種種手段（排水、中耕、換土、翻土、施肥），來補救固有條件的不足。

第二節　枝　幹

1. 樹冠、灌木、蔓生樹

果樹的枝幹，伸展於空中，分歧多數的枝羣，而長葉、開花、結果，係由種子內胚子的幼莖，發達而長成的。植物枝幹的成長狀態，其方向與根正相反，垂直向上，即所謂有『背地性』（向上性），於其側面周圍漸次生葉，在葉腋再生芽，芽伸長再成分歧枝，分歧枝再生葉、生芽、再分歧枝，於是生生不息，遂形成多數枝羣，即所謂『樹冠』。由根至尖梢垂直而生長的主軸，叫做『幹』（或叫主幹）。由幹分歧的枝，爲『主枝』。主枝分歧的枝，爲『側枝』。側枝再分歧的枝，爲『副側枝』。副側枝再分歧爲『小枝』、『細枝』。又因其生成狀態之不同，有結果枝、發育枝的分別。

樹木類有於地下或地面近處而分歧枝的，無所謂眞正的『幹』，這種樹木叫做『灌木』。果樹類裏的『須具利』、『樹莓』即屬於此類。又有其枝非附托在別的東西上，即不能直立生長的，此種樹木叫做『蔓生樹』。葡萄即屬於此類。

2. 葉　序

枝上生葉的部分，稍微突起而成『節』。節與節之間，稱爲節間。枝上生葉的位置（葉序），按植物的種類，俱有一

定。二葉相對而生的叫做『對生葉』。柘榴、棗屬於此類。葡萄一節生一葉，每葉與次葉，生於正反對的位置。此種葉序叫做『二列式』或『$^{1}/_{2}$式』。所謂 $^{1}/_{2}$ 式，係說葉與葉相距莖周二分之一即一百八十度而生的意思。又有一節生一葉，而葉與葉的距離，是莖周的五分之二，所以叫做『五列式』或$^{2}/_{5}$式（如右圖）。各節聯絡綫的螺旋狀，繞枝二周，至第六節，適在第一節的直上。也就是每隔五個葉，至第六葉，才能趕上同一垂直綫的位置。果樹類中凡屬於薔薇科的，都是此種葉序。

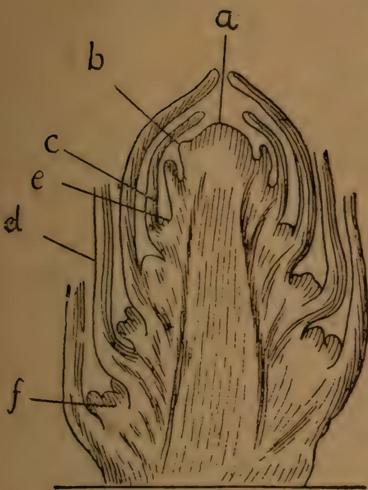


第 6 圖

3. 成長點

枝的頂端有『成長點』，這個成長點有旺盛分裂增殖細胞的能力。一面使枝伸長，一面形成葉與芽。今將正在生長中的嫩枝頂端，切一縱斷面，恰如下圖。

a 是成長點的尖端，是眞正的成長點，細胞的分裂最旺盛，係向上伸長的部分。b 是葉的原始體，發達之後，就長成 c d 一樣的東西。e 是一個成長點的原始體，生於各葉腋，與葉共同發展，逐漸長成大形，它自體也有葉的原始體，如同 f。像這樣成長點，一方面在它的側面，形成葉與芽的原始



第 7 圖

體，一方面在向上部伸長的同時，發育成長下部的葉和芽，所以葉在形成之初，是互相密着在一起而形成的。

4. 節間成長

到後來，葉與葉的中間，漸次伸長，則距離相隔就遠了。像這樣葉與葉的中間之伸長現象，叫做『節間成長』，葉起初是摺捲狀態，漸漸舒展而成為固有的大形『葉片』，排成一定的葉序，一般樹木類其節間成長為期極短，僅於其組織脆弱尚未硬化的期間伸長，其組織一旦硬化，則立刻停止其伸長，葉與葉的距離就不再增加。據法國某人的觀察，梨、蘋果、桃、李、櫻桃等，在頂端三個葉以下，葡萄在兩個葉以下，即停止其節間成長。

5. 芽、腋芽、頂芽

枝的伸長，上項已經說過，是由於『成長點』的細胞分裂而遂行。其細胞的分裂一旦停止，枝的伸長亦即停止，成為『成長休止期』。在休止期內，成長點上包被着多數鱗片而形成芽的狀態。

枝頂端上的芽，叫做『頂芽』。於枝的伸長中形成於葉腋的芽，叫做『腋芽』。腋芽普通在形成的當年，並不伸長，僅

以芽的狀態越冬。待至翌春才能發達成爲分歧枝。但有下列情形時，則於形成的當年亦可能成爲枝。

一、成長特別旺盛的時候

成長中的枝條，如果發育特別旺盛的時候，它當年生的腋芽，能於當年就伸長出來，分歧爲枝條，譬如桃、葡萄這種情況，就很多。

二、失掉頂端成長點的時候

成長中的枝條，如受到某種障害，而失掉其成長點的時候，植物的再生作用，立刻就要刺激形成於損傷部直下的腋芽，使其得到發達的能力，而代替成長點，重新長出枝條。

三、一年中反覆二次以上成長期的時候

柑橘、枇杷等熱帶或近熱帶果樹，與溫帶果樹不同，往往有一年中反覆二次以上成長期的。這種果樹在次期的成長期，由其前期所形成腋芽而發出新枝的很多。即如其他果樹，若在發育期間較長的暖地，到秋季亦有開始第二次發育的。在如此情形下，頂芽發達而成枝的固屬很多，如係成長力旺盛的樹，其腋芽亦常有發達而成長爲枝條的。

6. 二番枝（副梢）

如上述情形，凡係當年形成的腋芽，而又在當年發達而長成的枝條，均謂之『二番枝』或『副梢』，以便與一般普通枝條，有所區別。

7. 休眠芽（潛伏芽）

腋芽多有在翌年仍不發達，而以芽之固有形態殘存者，此芽謂之『休眠芽』或『潛伏芽』。一旦休眠的芽，若非遇到特殊刺激，決不發達而成長，如果在其上部或其近旁，受了損

傷，失掉一部分枝條的時候，該芽受到多量養液的衝動，立即發達而抽出枝條，故在栽培上欲使休眠芽發達而成長枝條時，必須剪去該芽上部枝條，或在該芽直接上部，刻一傷痕，使養液多流向該芽，即可發達成枝。至於休眠芽醒覺發達的活力，究竟能保持多長期間，則因果樹的種類而不同，在重要果樹類中，以桃的活力期間最短，普通休眠一年，即失其活力。至於各種果樹休眠芽活力的長短，在剪定篇，再爲詳述。

8. 主芽和副芽及複芽

在葉腋中心所生之腋芽爲『主芽』，普通在主芽之外，更多在其旁側周圍，生有『副芽』。副芽在主芽的兩側各生一個，是一般常有的，但葡萄則在主芽之一側生一個，胡桃則生在主芽的上方，杏梅則在主芽的兩側各生一個，更在主芽的上方也同時生一個。副芽的形狀，因樹種而不同，梨、蘋果等仁果樹，其形成頗近於原始，形小而不顯，僅多少突起一點而已。故普通並不發達成長，必須主芽因外傷而失掉時，方能起而代之。核果樹的桃、李、杏等，則副芽發達非常旺盛，與主芽幾無區別，如此在一個葉腋而生出兩個以上大形芽的，稱之謂『複芽』，至於主芽及副芽的詳細狀態，詳於剪定篇。

以上所述，均係與莖之成長同時所形成的芽，更在芽的種類中，有所謂『不定芽』者，在莖之老成部的枝幹上，一部的細胞，分化成新的成長點，由此成長點而成長發達的，即此不定芽之所由來。如植物在正常的成長狀態下，不會形成不定芽，必須蒙受特殊創傷，失掉其一部，因而養分陷於不平均狀態，方能促成此種現象。此種不定芽的生成多少及其性能，因植物之種類而不同。果樹類中仁果樹類，即富於此種不定芽的生成性，核果類則比較少，尤其是桃樹的不定芽生成最少。根

也有生不定芽之習性，由其一部生成成長點，繼而伸長成莖，此種實例常可見到。在果樹的繁殖法中，所謂根插法者，取根之一部，埋於土中，使其生莖，而成爲一個獨立植物，此即利用不定芽生成習性之繁殖法也。

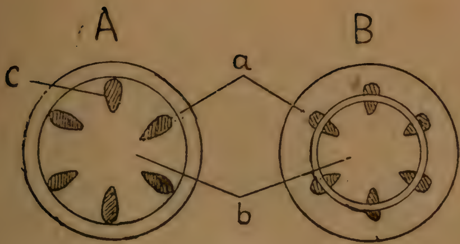
9. 葉芽與花芽

上述之芽，均藏有成長點，專司伸長枝葉，此外更有內藏花器者，專藏有成長點者稱謂『葉芽』，藏有花器者謂之『花芽』。花芽的起源，固與葉芽相同，但因其營養之不同，葉芽之成長點及稚葉部分，分化爲花器者，即爲花芽。故花芽在頂芽也有，在腋芽也有，在桃、李、杏之複芽也有，在副芽也有，但花芽在其外觀上，普通均較葉芽形狀肥大。花芽爲果樹栽培唯一目的物之果實生成來源，故在栽培上，關於此種知識，最爲重要固不待言，其形態及生成作用的詳細理論，詳於後節花的項目中。

10. 莖（枝幹）的內部構造（木質部、韌皮部、形成層）

莖的生長點細胞，都有很旺盛的分裂能力，其構造均相同，不起組織分化，及至隨同生長點向下，始起種種的組織分化。如將組織分化初期的莖橫斷，以顯微鏡觀察，大抵如下圖A。最外部包圍一層表皮細胞，其內部分兩部分，外爲初成木栓層部（a），內爲初成髓部（b），髓部有數個特殊細胞群（c），此即所謂維管束，其向外部分與向內部分，細胞的種類均不同，向外者爲韌皮部，向內者爲木質部，與前述根的構造，其初成組織木質韌皮兩部，相並橫生者，有所不同。

由上述構造的初成組織，漸次各維管束的韌皮部與木質部

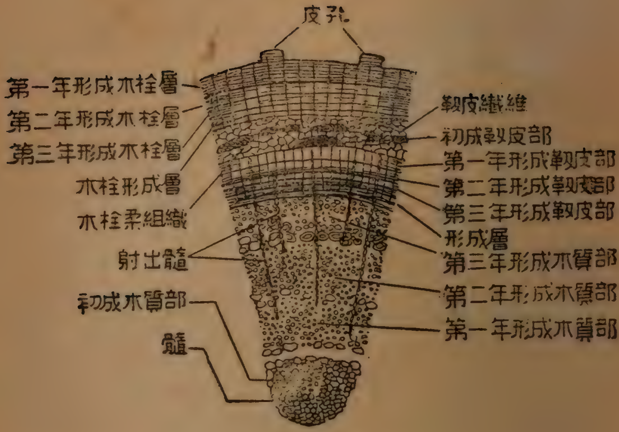


第 8 圖

之間，很旺盛的分裂增殖細胞層，此層逐漸發現於髓內，繼而相連結成輪狀，如上圖B。此輪狀細胞層即所謂『形成層』，在植物之生育期中，不斷的分裂增殖，向內則形成木質部細胞，向外則形成韌皮部，如是使莖部逐漸肥大，此種狀態與根部之成長狀態相同，在內部形成層形成各組織的期間，於初成皮層中，又如根同樣的生出『木栓形成層』，木栓形成層在內部造成綠色柔組織細胞，在外面造成木栓層，以增長外皮層。但此木栓形成層的生成狀態，因樹木之種類而各有不同，有生於表皮細胞直下部的，也有生於木栓層內部的，更有連續而成輪狀的，又有斷續而生的。由是觀之，所謂木栓組織，不過僅有保護內組織上的作用，直接對營養上似無多大關係。茲將成長三年生的莖部，橫斷面一部分的想像圖揭於下面，以觀察其構造的大略，並關於各組織之作用，略為解說一些。

如圖所示，在莖之中心，有髓於初成木質部，繼而有初年、二年、三年漸次形成的木質部，並且各年所形成的木質部，在該年初期所生者，和該年後期所生者，其構成之細胞形狀不同，也就是前者形大，後者形小，因此各年生木質部之境界，非常明顯，此顯明之界綫，即所謂年輪。

本質部與韌皮部之間，由形成層對內部形成木質部，外部



第 9 圖

形成韌皮部。韌皮部的排列，與木質部相反，初生韌皮殘留於外部，韌皮部的外圍，有木栓柔組織，由木栓形成層，向內部分殖而成，其細胞富於原形質，有集綠粒，此組織內，常混在着由有厚膜的纖維細胞而成的韌皮纖維組織。木栓形成層的外部是木栓層，其又外部即爲與外氣相接觸的『表皮』。表皮處處有小孔，即枝條皮面所常見到的『皮孔』，係植物體內外的通氣口，其形狀之大小及多少，因樹之種類而不同。

『髓綫』係透過木質及韌皮部，由內向外作輻射狀而排列之細胞層，有原形質，由內容充實之原生體細胞而成。有由初成髓直達木栓柔組織的，有起於木質部的中途，達到韌皮部內而止的。前者稱爲『本髓綫』，後者稱謂『副髓綫』，均係由形成層，於分裂木質部及韌皮部細胞之同時，向內外所形成的。

這樣莖的內部構造，與前節所說根的內部構造相比較，僅

其初成組織，木質部與韌皮部之關係的位置不同外，至於後成組織，大致均相同。但如精細的加以比較研究，根與莖的細胞構造，亦存在一些不同，即根比莖，普通組織比較簡單，不過關於此點，因實際不太需要，故不再詳加解釋。玆就內部各組織的作用，對於栽培上幾個重要點，略加以說明。

木質部及韌皮部主要由導管細胞及纖維細胞而成，與植物體以硬性，起支持樹體的骨骼作用，同時起養液流通的通路作用。養液之通路，木質部與韌皮部其作用不同，木質部係由根部吸收之粗養液，即溶解保有無機鹽類之水分上昇之通路。韌皮部與此相反，係經由其中之篩管細胞，作由葉同化之同化養液之通路。故如將莖、根之一部，於形成層使兩者分離，而取去韌皮部時，則自根上昇之水分，雖得以上昇，而同化物質則不得以下降，不得不停止於上部，果樹栽培上之環狀剝皮，即應用此理。又有所謂『作傷口』的辦法，即將芽或枝之上下，作一傷痕，深入木質部，以截斷其粗養液的上昇之通路，創口施於上者，則粗養液的一部，湧入該芽或枝，而能促進其成長力，如施於下部者，其粗養液被截斷之同時，同化養液亦被遮斷，而停滯在該枝或芽的部分，因而伸長力雖然減低，但其內部則得以充實，於是能增强結果力。關於此種技術及其應用的詳細，見後篇剪定篇內。

形成層的細胞，與形成木質部及韌皮部之細胞不同，它常充有原形質，有旺盛分裂增殖的力量，主要起莖部肥大的作用，同時亦能起使根莖生不定根和不定芽的作用。植物裏在表皮細胞，也有形成不定根、不定芽作用的性質者，但在果樹類中，大凡都是形成層受到某種刺激，而在其一部起細胞分化，形成根與芽的成長點的。又如根莖之一部受傷，因而內部組織露出時，其能癒合傷面以至於包上外皮，此皆形成層的作用。

即傷面之形成層細胞，開始分裂，膨出於外部，長出所謂癒合組織（平癒層），此癒合組織逐漸擴大，由傷面之周圍向傷口之中心，集中擴展，如其傷面不大，其癒合組織，相結合於中心，能包上傷口全面，當然此時顯露於傷面之射出髓細胞，亦開始分裂，帮助癒合組織之生成，然而它不過是一小部分，癒合組織的大部分，概皆生於形成層。如是癒合組織包上傷面後，外部即生木栓組織，內部殘留形成層，遂生木質、靭皮兩部，這樣傷面方爲癒合完了。

在果樹繁殖法中，最主要的嫁接法，其接穗與砧木的活着與否，實在乎形成層的作用。此法接穗與砧木均有傷面，其現於兩者傷面的形成層，開始分裂細胞，始生各癒合組織，故嫁接法的第一要訣，須使砧穗傷面形成層密切結合。

外皮部係專司內部組織的保護機關，已如上述，皮層中最內部的綠色柔組織，它有貯藏養分的作用。其中常含有多量貯藏物質。

以上係關於莖內外的形態及諸器官的作用，略加解述，玆再關於莖的成長現象，以及在栽培上必須知道的幾點，略加說明。

11. 種類之特性與枝幹之成長

植物按其種類而成長力各有不同，即在同一外圍狀態之下，其成長力，亦常發現異樣狀態。譬如重要果樹類中灌木性的須具利類，和喬木性的梨、蘋果，其成長力即相差甚大。又如桃、葡萄則成長力强，年年生長量多，柑橘類即少。其同一種類中，亦因品種之不同，成長力各有差別，如蘋果之紅魁、緋之衣，較比祝、紅玉的成長力，即相差很遠，這樣因種類品種之特性，而相差之成長力，在實際栽培上，頗有熟悉之必要。在

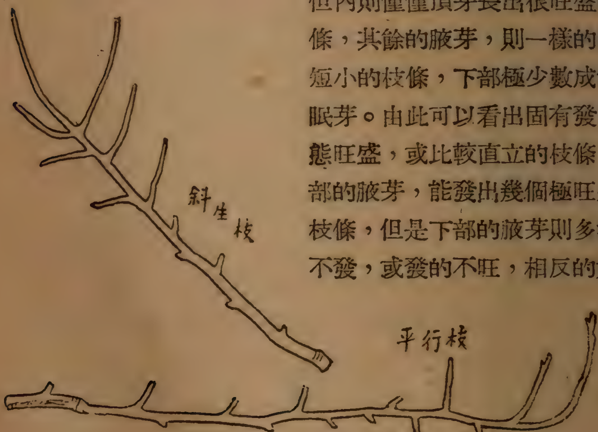


第10圖　枝條之發育狀態圖

決定栽植的距離上，或在運用剪枝的技術上，都須要澈底瞭解。

一般植物都有儘莖的上端運行養液的特性，所以在莖的頂端成長力最爲旺盛，愈向下成長力愈衰，如在正常狀態之下，所發育的果樹枝條，頂芽最爲發達，愈向下則腋芽的發達愈不良好，因此由芽發生之新枝條，其生長力亦各不同，由頂芽發生者，成長最爲旺盛，愈向下其成長力則愈漸次減低，以至於不能發生萌枝，而成爲『休眠芽』。

但是這種正常生長狀態，常因種種外圍的原因，而被破壞，例如芽受到某種傷害時，其芽雖在上位，所發出的枝條，反不如在下位的芽所發出的枝條生長力旺盛。又有因樹之特性而生長狀態各有不同的。譬如上圖，甲、乙、丙，均係同樣梨樹的枝條，甲即正常的生長狀態，而乙、丙則各有不同。乙的頂芽和近於頂芽的二、三腋芽，比較發生有旺盛生長力的枝條，而其下部的腋芽，則不過發出極短小的枝條，或成爲休眠芽。但丙則僅僅頂芽長出很旺盛的枝條，其餘的腋芽，則一樣的發出短小的枝條，下部極少數成爲休眠芽。由此可以看出固有發育狀態旺盛，或比較直立的枝條，上部的腋芽，能發出幾個極旺盛的枝條，但是下部的腋芽則多潛伏不發，或發的不旺，相反的如果



第11圖

固有發育狀態，比較不太旺盛，或角度過低平，則僅頂芽發一較强枝條，其餘腋芽則一律成長低弱，或潛伏不發。又因枝條或芽的方向之不同，其生長力亦不同，譬如長於母枝上面的枝條或芽，其生長力即旺，生於兩旁的則次之，生於下面的又次之。這也是常有的現象。

如上圖，一爲斜生枝，一爲平行枝，其生於上面的生長力均比較旺，生於下面的則弱。又因周圍環境之不同，其生長力亦因而不同，如周圍空間多，有充分的日光和空氣，則生長力即旺，若周圍有其他枝條密生，則它的生長力，就要因而低弱。又因外氣溫度之不同，其成長亦頗受影響，因溫度與莖之成長作用，關係很大，若不達到一定的氣溫（最低溫度），決不發生成長機能，若達到某度以上的氣溫（最高溫度），其生長機能，即行休止，最低、最高中間之溫度（最適溫度），成長機能最爲旺盛，果樹之春梢與秋梢，界限很明顯，即因其中間部，正在盛夏高溫之下，曾一度休止其成長，故其形態與前後發育旺盛時所伸長之形態不同。其最適溫度因果樹之種類而不同，譬如柑橘類等，原產地爲熱帶或亞熱帶的果樹，較比蘋果、櫻桃等以溫帶北部爲原產地的果樹，就須要高溫，但對各種果樹成長作用之最高、最低、最適的正確溫度，尙無正確的觀察記錄。

日光與植物的成長關係，更爲重要，試將成長中的植物，置於暗處與明處，兩相比較來觀察它的成長狀態，則暗處比明處伸長力爲大，夜間與晝間相比，則夜間的伸長較晝間爲大，陰天與晴天相比，也是同樣的關係。如此看來，日光有使成長機能遲緩的作用，日光的這種作用，不過是對成長中莖的直接影響，成長機能的本質，是缺少日光而不可能的。本來高等植物，其葉受到日光的作用，而營光合作用，以作成同化物質，

供給植物體，方才能得有一切凡有的生活機能，所以說日光愈充分，方能有旺盛的光合作用，因而才能造成營成長機能的基本條件，就是說日光是成長機能的本源，沒有日光就不可能有成長機能，不過成長中的莖，因日光而減少它的成長速度的道理，是因莖爲後來更營旺盛的成長機能，而一時的暫減低其成長機能，集中力量來積蓄同化養分，其夜間或陰天，所以能有旺盛的成長力，正是因有晝間或晴天所積蓄的大量同化養分的緣故。譬如暗室之種子所以能發芽成長，正是因爲種子內，早以含有相當量的先天同化養分的緣故，如果使之永久不見日光，待至其先天養分用盡之後，則其成長機能，就自然的消失了。果樹的莖也是這樣，如果長期不得充分的日光，起初因有母莖的供給養分，在此期間雖有迅速的伸長，以後因其自體不能作成同化養分的緣故，其組織則不能堅實而非常纖弱，得不到健全的發育，果樹的枝條，其在樹冠內部，不得充分光綫的部分，均不得健全的發育，或甚至於枯死者，亦屢見不鮮。

其次就是水分與成長的關係。莖的成長係由於細胞的分殖和細胞的肥大，分殖及肥大又以細胞之緊張狀態，即膨壓爲必要條件，膨壓又是起因於細胞內之水分充實，故莖內水分之多寡與成長作用有密切關係，水分多則莖之成長作用旺盛。概莖內含有的水分，端賴根部供給而增加，因莖之外面及葉面蒸發而減少。因此土壤中水分之多少，和空氣中濕度、溫度之高低，均爲左右成長作用之因素。

其次即養分與成長的關係。土壤中養分多，則植物之成長率大，此爲當然的道理，尤其養分中氮質愈多，莖之成長愈旺盛。關於水、氮、磷之於營養上的關係，在剪定篇再爲詳述。

12. 休眠現象

在溫帶的植物，有成育期間與休眠期間，由春至秋氣溫高的期間，則生育機能的活動，非常旺盛。冬季氣溫低的期間，則生育機能大部分都休止。但在果樹中的常綠果樹，即與此不同，一年中有二回生育期，譬如柑橘類，即在春期成長一度後，即停止其發育，待至盛夏後，又重開始成長。普通在果樹管理上，其成長期間，謂之發育期。休眠現象期間，謂之休眠期。此發育、休眠期間之長短，於栽培管理上，關係最爲重要。

第三節　葉

1. 葉片、葉柄、托葉

葉形成於莖上之狀態，及於莖上之排列序位，已如前節所述。今觀葉之外形，概皆由葉片、葉柄二部構成。葉片即葉之本體，葉柄係葉片與莖之聯絡部分。植物中有完全沒有所謂葉柄部分的，但在果樹中，尙無此種現象。仁果樹類及核果樹類在葉柄之基部兩側，更有所謂『托葉』之小形葉。桃樹此種托葉更大，須具利則變托葉而爲刺。（如下圖）

2. 葉的作用

葉片有葉脈，起源於莖內之維管束，通過葉柄，逐漸分歧，普遍蔓延在葉片組織內，專司運行水分及養分。因其組成細胞，富於强韌性，故成爲葉片的骨骼，以維持葉形。葉片之周圍由於表皮細胞層所包覆，此表皮細胞層，有多數氣孔，以

通外氣於葉片組織內，氣孔表面少而裏面多。葉之內部組織，非常簡單，僅由於表裏兩層之表皮細胞及內部之綠色柔組織所組成之葉肉與維管束之葉脈所組成。



第12圖

葉之於植物，恰如動物之胃，以根部上昇之水與由氣孔吸入之炭氣，形成同化養分，以養植物體。

葉又有通發作用（亦叫蒸騰作用）的機能，由葉面向空中蒸散水分。

3. 營養器官的相關作用

根由地裏吸收粗養液，供給地上部。葉行同化作用（光合作用）形成同化養液。莖則居於根與葉之中間，專司運送養液。如是完成了植物的所謂營養系，植物才能得以完遂它的生育機能。關於此點，按以上各節所述，當可明瞭。像這樣根、

莖、葉三者相聯合，形成了營養系，縱使其機能、構造、發育狀態有所不同，但其互相間密切不可分的關係，是絕對的。三者決不能個個獨立而成長或發達，必須互相連繫，互相協調，方能期其成長發達。所以說莖葉如欲繁茂，必須依賴根的發達良好，和作用活潑。如欲有根的良好蔓延，必須有繁茂旺盛的莖葉，充分的供給它所需要的同化養液。諺云『根深蒂固，本固枝榮』，就是這個道理。試看植物的自然發育狀態，其營養器官相互間，常保持均衡狀態。植物之所以有再生作用，其主要原因，亦是基於此點。如此營養三器官的連帶關係，普通叫做『相關作用』或『交互作用』。

因爲此營養器官的相關作用，在果樹栽培學上，關係最深，故再稍述其具體事例，以作實際栽培管理上的參考。

莖、葉、根無論某一部分，遭遇缺損時，則整個營養機能，即發生障碍，樹全體的成長力，勢必減弱。譬如葉缺損時，則同化物質的形成勢必減少，即將影響根、莖的發育。又如莖部之枝條遭受缺損時，則枝上所有葉（休眠期之落葉樹，則爲其葉的原始體）內所含之貯藏養液，蒙受損失，亦要妨碍全樹的發育。試看每年强度修剪之樹籬，幾年後樹勢即逐漸衰萎，樹形止於矮小，而不能有自然的發展，這就是枝條缺損，影響發育的很好事例。遼南之實際果樹栽培當中，每年施行過度的剪枝，而陷於樹勢衰萎的實例很多（但人工整形又當例外）。故當自然栽培，實行剪枝時，必須注意這一點。再如根部遭受缺損時，則更減殺其成長力。例如大樹移植時，根部無論如何，難免缺損，故移植後，其樹勢必立陷衰萎，不過其衰萎的程度，要看根部缺損的程度爲轉移。缺損嚴重時，可致於枯死。更有樹勢陷於徒長，而不結果；爲促進其結果，故意剪去根之一部分，以調節其樹勢，如此作法；均爲利用營養器官

相關作用的方法之一。更如發育旺盛之果樹，若剪去其枝條之一部，在樹勢未受重大打擊之起初一、二年，必更旺盛的發出新枝條，此非因缺損一部而旺盛，是因植物有爭取地上部、地下部均衡之本能，一旦樹上部受傷，基於其本能，極欲彌補其缺損而保持其均衡，此種現象普通叫做『再生作用』。但若連年重剪其枝條，其再生作用不足以彌補其缺損時，則不但不能重發新枝，反要陷於樹勢衰萎。故於果樹剪枝時，若不能很好判斷其剪截的程度，往往要遭到反結果。至於其運用的具體方法，詳見於剪定篇。

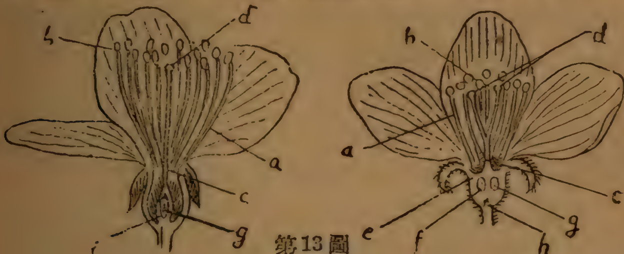
第四節　花

生物在營有適當的營養機能以後，即生生殖器官，營其生殖機能，繁殖其種類而永遠延續下去。果樹乃一高等植物，當然更不能例外。果樹之生殖器官爲花。花生有雌雄性之細胞，二者合同作成具有發達爲新個體能力的胚子，胚子與其附屬物共同形成種子。我們栽培果樹之目的物的果實，即爲包被種子部分所長成，故果實的生成，無不基因於花。

1. 花　器

支持花而附着於莖上的部分，稱之謂『花梗』。其先端之肥大而直接於花器的部分，叫做『花托』，即所謂眞正之花器。對於前二者，特別稱爲『花葉』，花葉由蕚、花冠（由花瓣而成）、雄蕊、雌蕊的四者而成。其中最重要的爲雄蕊、雌蕊，此二者是所謂眞正的生殖器官。至於蕚及花冠，普通稱爲『花被』，其作用不過保護花之內部，並以其形色引誘蜂蝶而已。雄蕊的先端有『葯』。在葯的內部，生有雄性細

胞的『花粉』。雌蕊位於花的中心，由『柱頭』、『花柱』、『子房』三部分而成：柱頭為上端稍膨大的部分，花柱為連此之圓柱狀部分，子房為花柱基部之膨大部分。子房之內部



第13圖

a 雄蕊　b 藥　c 雌蕊　d 柱頭　e 萼筒
f 子室　g 胚珠　h 花托　i 子房壁

有空洞，叫做『子室』，按植物之種類的不同，有有一個的，有有數個的。子室內藏『胚珠』，胚珠內有雌性細胞之胚囊，藏有雌性核『卵珠』。一花具有雌雄兩蕊者，叫做兩全花，單具有雌雄某一方者，叫做單性花。單性花之雌雄兩花生在同一株上之植物，叫做『雌雄同株植物』，如柿、無花果、栗、胡桃即屬於此種。若雌雄兩花各生於別株上者，叫做『雌雄異株植物』，銀杏即屬於此類。

雄蕊『藥』中所生之花粉成熟時，花粉即破藥膜而出於外部，附着於雌蕊之『柱頭』，柱頭之成熟者，表面生出一種粘質分泌物，便於花粉之附着，花粉之附着於柱頭之作用，叫做『受粉作用』(授粉作用)。兩全花『藥』在『柱頭』之上部，花粉飛散即起受粉作用。但受粉作用有時必須藉風力（風媒）或昆蟲之力（蟲媒），方能期其澈底普遍。單性花尤其必須藉風媒或蟲媒，方能受粉。

附着於柱頭之花粉，受分泌物之刺激而發芽，伸出所謂

『花粉管』，由柱頭侵入花柱組織內，漸次下降，達入子房及胚珠，於是其所有之精核，進入胚囊內，與其中之雌性核卵珠相結合。如此雌雄兩性核之合同作用，叫做『受精作用』（授精作用）。受精作用完了之後，合同核則很旺盛的開始分裂作用，形成所謂『胚子』。在此胚子之形成過程中，胚囊及胚珠之組織中，亦起分裂作用，而生長肥大，與胚子共同作成種子。與此同時，子房壁及子房外之花托等部分，亦各分裂成長，而包被種子，於是所謂『果實』亦即成形了。

關於花之構成及其各器官之作用，概如上述，至於各種果樹之花的構造，當然亦依其種類之不同而有所差別，其諸作用之具體現象，當然亦難免稍有不同，但因篇幅所限，且不必要，故不再贅述。

2. 開花期

溫帶地方的果樹，大多數都是春期由休眠狀態，開始生育成長，繼而開花，其時期雖稍有早晚不同，概皆於春期開花。春期開花之所以有早晚，是因花之生成狀態有所差別，其前年形成的花芽，開綻即成花者，如核果類之桃、杏、櫻桃等。前年形成之芽，開綻後，先生葉，然後再開花者，如仁果類之蘋果、梨、榲桲等。前年形成的芽，開綻後，先生出萌枝，在其萌枝之葉腋或節上再生花者，如柿及葡萄等。此種現象於栽培上，關係亦非常密切，不可不知。

3. 花器的形成（花芽之分化）

開花期最早之核果類及仁果類，其花之各器官的原始體，都在前年形成，藏於花芽內而經過冬季的休眠期，翌春於開始生育之同時，花器之原始體，即亦成長發達而開花。在前年發

育期的末期，取花芽用刀切成縱斷面，以顯微鏡觀察，其花葉及雌雄兩蕊之原始體，顯而易見。至於葡萄、柿之花器，其生理的分化，雖係前年，但其形態的分化，則因其於春期生出之萌枝上開花，須至春期方始分化。故其大多數在前年分化花芽之核果類、仁果類果樹，必須在前年發育期中，造成分化花芽之好條件，這是栽培管理上一個重要問題，若解決這一問題，又必須究明其前年中之所謂花芽分化期。然而在究明此問題之先，須要先說明花芽分化形成上，直接有影響的諸要素之關係，這是必須有的順序。

花芽不外乎是由葉芽分化而成的，花器的各部，不過是葉之變態而已。這是植物發生學所證明的。至於由葉芽而分化為花芽，這種作用所需要的要素，都是些什麼？這是我們必須要知道的。概其要素可分為內的要素與外的要素。內的要素是植物內部的特質，也就是基於其遺傳的特性的要素。植物因其種類而花芽之分化作用，有遲早多少之不同，此即所謂內的要素。固然開花年齡之早晚，與年年着花之多少，有時也受外的要素之影響，但在同一正常外圍狀態之下，按植物種類之不同，其着花之遲早多少，各有一定之特性。因為此點關聯結果的遲早多少，故實際栽培上，必須熟悉關於此點之特性，以作選擇品種上的參考。外圍要素於花芽分化作用有重大影響的，為日光、溫度、水分、養分四項，茲關於此四項與花芽分化上之關係，加以說明，以資闡明於實際栽培上應注意的事項。

（一）日光　日光對花芽之分化，大有關係。夏時對某一株樹，使其一部分之枝條，受到陽光，另一部分枝條，則使其蔭暗不受日光，於是則可見到前者生花芽，後者不生花芽的現象。又在實際栽培中，觀察果樹的花芽着生狀態，其樹冠外圍

直接受日光照射的部分，即多生花芽，至於樹冠內部，陽光透射比較少的部分，則花芽少。又如夏秋之交，多陰雨的日本，即不容易形成花芽，但如我們東北多晴的地方，則花芽着生非常容易。這都是日光有利於花芽分化的鐵證。故於實際栽培上，必須使樹與樹，有相當的距離，並常疎剪其枝條，使樹冠之內部，也受到充分的日光，這就是促進花芽分化的方法之一。

（二）溫度　植物因其種類而花芽分化之適宜溫度不同。生育中氣溫在適度以上或以下，都妨碍花芽的分化。其嚴重的時候，可能完全不生花芽。熱帶原產之植物，其適溫即高，溫帶原產的植物，其適溫即低。譬如梨、蘋果、櫻桃等溫帶原產的果樹，栽於南方熱帶地方，則枝條雖然繁茂，而不生長花芽。其熱帶原產果樹，植於北方寒冷地帶亦同樣不長花芽。故於實際栽培時，必須熟悉各種果樹的適當氣溫，除用人工設備，妥於調節氣溫外，於選擇地勢上，亦可挽救到相當程度。

（三）水分　同樣水分，有空氣中水分，與土壤中水分之別，二者於花芽之分化，都有莫大影響。其量多則枝葉繁茂而不長花芽。故夏時陰雨連綿的翌春，開花即少，若快晴乾燥，則翌春花芽即多。栽於排水佳良、地勢乾燥的地方，着花即多，下窪濕潤的地方，花芽即少。故在實際栽培上，必須注意花芽分化期的氣候與土壤中水分，若水分過多時，盡量用排水，或夏期剪定的人工方法，以補救天然的不足。

（四）養分　土壤中所含養分之與花芽分化上的關係，與水分之關係同樣重要。按一般來說，養分過多則枝葉繁茂而少長花芽。三要素中若氮質多，則亦妨碍花芽分化，燐、鉀多則易着生花芽。故果樹在結果最盛期，必須減少氮肥，多施燐、鉀肥。

關於花芽之分化，與外圍要素之關係，略如上述。根據這些事實，可以看出凡抑制植物成長機能的作用，都是增進花芽分化機能的作用，也可以說成長機能與花芽分化機能，正是反比例。蓋植物之所以着生花芽，乃欲營其繁殖機能，而期永遠延續其種類之生存。故在成長力旺盛期間，尚不感覺有營其繁殖機能之必要，及至成長力減退，感覺本體壽命，將要不能保持永久的時期，在永續其種類之生存上，方極力營其繁殖機能。故成長與花芽生成，成反比例的現象，正是在植物之生存競爭上，必要不可缺的一種生物本能。但其反比例，並不是絕對的，是有其一定程度的，因植物之成長力過小，則有其腸胃作用的葉，和吸收作用的根，將要衰微而減低其對花、果之必要物質的供給，於是將要陷於不可能形成花芽，或雖然形成了花芽，而結不了果，或結不了品質優良的好果。

有的學者關於植物花芽分化時之營養狀態這樣說：『植物體內養液中所含之炭水化物，達到某種相當量時，即開始分化花芽，也就是說，炭水化物的某種相當量，即為起花芽分化作用的直接原因』。更有的學者說：『炭水化物之形成多，固然是花芽分化上的必要條件，但葉所形成之炭水化物，若直接與根吸收之養分相化合，而形成為含氮化合物的時候，則只有枝葉之成長，花芽分化即少。然而葉之同化作用（光合作用），若勝於根之吸收作用時，則同化養液多蓄積於樹體內，這時花芽分化才能旺盛』。由這些學說看來，也可以看出，植物體內同化養液之形成多，而消費於成長作用的量比較少時，花芽之分化方能旺盛。如植物之生育作用過於衰弱，同化作用亦衰微不振的時候，反不可能分化花芽了。總而言之，我們在實際栽培當中，不要使樹勢過於旺盛，也不要過於衰萎，必要使樹常保持中庸的健康狀態，使生育作用和繁殖作用常保持平衡狀

態，方能達到結好果、多結果、永久結果的最終目的。至於如何來使樹勢中庸，如何來使生育作用與繁殖作用保持平衡，這是實際栽培管理上的技術問題，尤其是剪定的技術問題了，容在後篇再爲詳述。

以上係樹全體的成長力與花芽分化關係的梗概。但於同一樹上之枝與枝，亦與此是同樣的關係，譬如某一枝勢力旺盛，則花芽即少，某一枝發育在中庸狀態，則花芽即多，某一枝勢力過弱，則形成不了花芽，而盡是中間芽，容或有花芽，亦不待果實成長，即行脫落，容或不落，也結不了品質優良的好果。故在實際栽培當中，每棵樹枝與枝的勢力，要常保持一定的均衡狀態，要使樹形均整，這決不是專爲美觀，實在是於收果目的上最重要的問題。不然，樹形一旦破壞了均整態勢，則强枝越法强，弱枝越法弱，强的不長花、不結果，弱的長不了花芽，結不了果，或僅長花芽，而坐不住果，這是栽培管理上一個很重要的問題。至於其調整樹勢，左右成長力的具體技術方法，容述於剪定篇。

4. 花芽分化的時期

以上對於花芽分化與外圍要素的關係，及果樹的發育與花芽分化的關係，業已述其大略。茲再關於花芽分化時期，稍加以解述。溫帶果樹的大多數的花器，都是在前年中形成，到翌春才開花，關於這種特性，以上業已講過，但在前年中，什麼季節形成，及其形成程序，亦有研究的必要。據一般學者的研究，在花芽分化的初期，先形成花托及蕚的原始體，其次雄蕊，最後形成雌蕊。關於其形成程序問題，大致意見相同，惟獨對於究竟由何時開始其形成作用，關於此點意見尙未見一致，茲將各學者研究的結果，概述於下。

德國阿斯凱那西氏對於櫻桃研究的結果，認爲七月二十五日爲花器形成的初期。美國高夫氏的研究，認爲蘋果六月三十日，洋梨七月二十一日，櫻桃七月十一日，李子七月八日，須具利八月三十日，『總須具利』供試品種兩個之中，一個是七月八日，一個是八月三日，爲其花器分化的起始期。同樣美國巴西尼亞州，農事試驗場多林加多氏的觀察，則是蘋果六月末，洋梨七月中旬，桃八月初，櫻桃七月初，李子日本種七月中旬，美國種一爲七月初，一爲九月初。日本池田伴親氏，在他著的園藝果樹論上發表的，東京地方的梨是七月二十日前後，北海道大學研究二年，認爲蘋果早的七月二十六日，晚的八月六日，梨八月六日，櫻桃八月九日，但其兩個年的觀察並不一致。據熊岳農事試驗場一九二八至一九二九年調查，早熟種蘋果在六月下旬晚熟種在七月上旬即開始分化了。

按以上的研究結果，花芽的分化時期，決不一致，但其一致的結論，都認爲花芽的分化期，雖大體有其季節性，因其內在的要素與外在的條件不同，勢必要有早晚不同的現象。

第五節　果　實

1. 眞果與假果

果實以其生成狀態，在植物學上分『眞果』、『假果』二種，眞果是由於子房肥大發達而長成的。假果是由於子房及蕚、花托、花軸、總苞等的任何某一個，成長肥大而形成果實的一部分。

眞果又因果實之乾固或多漿肉質之形態上的不同，分爲乾果及肉漿果二種，重要果樹之果實，屬於眞果者，大多數都爲肉漿果。而肉漿果又可分爲核果、漿果二種。核果是中央有堅

硬之核層，在其中藏有種子的，如桃、杏、梅、李、櫻桃、胡桃等之果實，均屬此種。漿果是核層並不堅化，果肉多漿，或全爲漿狀，種子藏於肉中，如柿、柑橘、葡萄、須具利等之果實屬此。

假果亦有種種區別，重要果樹類中屬於此種果實的，有蘋果、梨、榲桲、枇杷等果實，是由子房與蕚之基部及花托之一部，成長肥大而形成一個果實的。此類果實在假果類中，又區分爲『仁果』類。此外如無花果、樹莓，爲子房與花托肥大長成的；桑實、鳳梨等，爲羣花之子房與其花軸及花苞肥大長成肉質，而形成一個果實，此類果實叫做『聚合假果』。

果實之植物學的分類，雖如上述，但在果樹栽培上的果實分類，未必盡然。譬如胡桃、扁桃（巴旦杏）的果實，在植物學上，確是一種核果，但我們所需要的部分，並不是外面之肉質部，而是爲堅厚核膜所包圍的種子部分，所以亦將它看做與栗、榛之有堅硬殼皮的『堅果樹』類，或『殼果樹』類的一屬。又如無花果、樹莓等聚合果，因其肉質柔軟多漿，故又看做與葡萄、須具利等相同的『漿果樹』類。此爲果樹栽培界的一般慣例。

2. 受粉受精作用與果實之形成

關於受粉、受精作用之概略，前節已經述過，但在植物之中，有的不須要受粉、受精作用，由於卵細胞單獨分裂，而作成胚子，繼而形成種子而生殖者，如此生殖法，叫做『單爲生殖』（或曰處女生殖）。但此種生殖法，在植物界是一種異例，一般植物都是須要經過受精，由於雌雄兩性核合同而生成種子。在果樹類中，惟有無花果，某學者認爲有單爲生殖之現象，但有的學者尚在否定，至於其他果樹尚未確認有這種現

象。故關於種子的形成，尙都認爲受精作用是必要條件。然而我們所要求的目的物，除栗、胡桃、扁桃等種子是我們的目的物外，其他果樹則以果實爲目的物。假如其果實非生成種子而不可能成長果實，這當然須要受精作用，但果樹類中，不須要受精作用，亦不形成種子，單獨成長果實的種類很多，這是經過去的研究早已證明的。像這樣不須要受精而成長果實的現象，叫做『單爲結實』。由於單爲結實而生成之無種子的果實，叫做『無核果』。

仁果類中蘋果、洋梨自古即有無核果之發現，實際家早已認爲蘋果中有生無核果特性之品種，但對此無核果，怎樣生成的道理，迄到1906年以前，始終未能判明。後經德國人姚爾脫的研究報告，證實有的果樹，不經過受精作用，也不可能結實，後經日本北海道大學研究的結果，在蘋果供試品種二十幾個之中，約有半數確實認爲形成無核果，如黃魁、生娘、祝、紅絞、紅玉、倭錦等，也都包含在形成無核果的品種之中。榲桲及核果類，經試驗結果，都未認爲有單爲結實之特性。柑橘類中，有的完全單爲結實，有的完全不可能單爲結實。柿子也是如此。須具利有單爲結實的，總須具利則沒有。

以上所述單爲結實作用之有無，可分以下三種：

（一）單爲結實爲其特性的，也就是以生無核果爲其先天特性的。

（二）本來性質爲生有核果實的，但妨止其受粉受精時，也可能單爲結實，即所謂後天的生無核果之種類。

（三）單爲結實絕對不可能的種類。

屬於以上之第一類的，有柑橘類、柿、無花果、葡萄等之無核品種。（蘋果雖亦有無核品種，但無栽培價值，故未列入）屬於第二類的，有蘋果、梨、葡萄、須具利等的一部分品

種。但屬於此類的，雖有單爲結實的能力，而不是其本來的性質，故在實際栽培上，不自然的單爲結實的果，總不如受粉受精的果實爲有利。屬於第三類的，核果類及仁果類的大部分，柑橘、葡萄中，亦有許多品種屬於此類。

如上所述，除少數無核果爲其本來特性的幾種特殊品種之外，大多數都是屬於第二、第三兩類。也就是大多數的果樹，仍是以經過受粉受精作用，方能得到良好的果實。因此在實際栽培上，研究其受粉受精作用之因素的關係，是非常重要的。

3. 受粉受精作用的因素

受粉受精作用的主要因素，可分以下幾項。

a. 氣候　氣候要素中，能以妨碍受精受粉作用的，有低溫、降雨、過濕等。花器較植物體的其他器官抵抗寒氣的力量，非常薄弱，尤其是雌蕊，更是這樣。如果正在開花的時期，遇到氣溫降低或結霜，則花器受到障害，即失掉遂行受粉受精作用的能力。如果遇到降雨，則妨碍花粉發育，或洗掉柱頭上附着的花粉，或因柱頭水分過多，妨碍了花粉發芽，以致妨害了受粉受精作用。濕度過多時，則影響花粉發散，以致在生理上妨害了受精作用。其中降雨及過濕之害，普通露地栽培，不易防止。低溫之害，則用防霜的設備，可以防止。譬如見到氣溫忽然降低，有結霜之危險時，即於園內焚火燻煙，以緩和園內氣溫，則可收效。

b. 花器之構造　單性花果樹在一花內，不得起受粉作用，故必須藉風媒或蟲媒，傳授花粉，方能完遂其受粉作用。假如雄花過少時，則感覺花粉不足，亦能影響受粉作用。譬如銀杏、雌雄異株植物，若僅雌性樹一株孤立，近處沒有雄株，則不可能受粉。栗、胡桃等雖屬單性花，但爲雌雄同株，除有

特殊障害之外，栽培上尙無缺少花粉之慮。兩全花則按其種類，花器的構造大不相同。有的種類在其花器的構造上，雖然具有兩全花之形態，但因其雄蕊的退化，完全不生花粉，因此同種間即不起受粉作用。譬如有生無核果特性之柑橘、葡萄等品種，則雄蕊的發達，不甚完全。假如以單爲結實爲特性的品種，固不成問題，如不可能單爲結實的品種，即成了很嚴重的問題了。美國葡萄之中，如此品種很多，故不預先混植一些生花粉之異品種，即不可能受粉。

其次更有雖具有雌雄兩蕊之兩全花，在一花內亦不能完全遂行其受粉作用的。固然植物以自花受粉爲其特性者不少，但亦有忌避自花受粉的。如是則花器的構造，即有種種變異現象，有的雄蕊與雌蕊在位置上懸殊，花粉達不到柱頭。或雌雄兩蕊的熟期不同，以致影響受粉。

4. 同種間受粉之不結果性

重要果樹中，蘋果、梨、櫻桃、李等品種，有的雌雄兩蕊發育完全無缺，而由於同一花或同樹花，甚至於同種的他樹花受粉而不結果，或結果成績不好，必須由於異品種之花授粉，方能得到良好結實的品種。有這種特性的品種，經實地試驗的結果，實屬不少。日本扎幌大學對於蘋果之黃魁、紅魁、生娘、祝、黃龍、旭、花嫁、紅絞、緋之衣、紅玉、鳳凰卵、柳玉、倭錦、季玉、國光等二十幾種品種及日本梨之眞鍮、長十郎、早生赤、晚三吉等品種，並櫻桃之日之出、黃玉、高砂、養老、大紫、那翁等品種，經數年間之試驗研究，都認爲異種間受粉爲有利，同種間受粉爲不利。

由此看來，蘋果、梨、櫻桃、李等，同種間受粉的不結果性，是不容置辯的事實了。但這種性質，因品種之不同，其程

度亦各異。有的同種間受粉完全不可能結實，有的雖然有結實的可能，但其結實效率不甚充分。以後又經過多次試驗的結果，這種性質在於各品種，不是一定不變的。即如同一品種，在甲地就結實，在乙地就不結實，在今年結實，明年就不結實。雖然可能由於實驗者的手術有所錯誤，但由於樹的發育狀態及外圍要素所影響，亦屬確實。例如在美國的東部紐約州，同種間受粉不結果的品種，在其西部加州即有可能結果的例子。總之此同種間受粉之不結果性，其關係非常複雜，至於此種性質的起源及其他關係，尚有許多問題，未經闡明，然而在實地栽培上，這種性質的存在，是不可否認的事實。故栽培蘋果、梨、李、櫻桃時，要避免栽培單一品種，必須混植二、三不同品種，以冀得以異品種間受粉，是爲安全之策。

5. 開花期與品種的關係

既然需要異品種間受粉，則對授粉品種之選擇，即有考慮之必要。一是開花期及授粉效力問題，一是授粉品種之經濟的價值問題。後者待於後篇品種選擇時再講，茲僅就關於開花期與品種的關係及授粉效力問題，加以解說。

開花期與品種的關係，因其當年之氣候及樹之發育狀態，而同一品種的開花期，亦難免稍有早晚。然而各品種之開花早晚的順序，大體是一致的。故選擇授粉品種時，必須對照其受粉品種的開花期，宜選大約二者一致的品種爲要。至於授粉的效力問題，各國學者，各有不同的論說，尚不敢確認，總之選擇花器健全授粉力強的品種即可。

6. 授粉的媒介

凡同種間授粉不結果的，或因花器構造不完全而缺花粉

的或非單爲結實特性的，均不得不由異品種的其他樹上，受取花粉。即花器健全，同種授粉可以結果的，因其花器的構造上，而不能自花受粉的，均須要異樹的花粉。於是傳授花粉的中間媒介物，在實際栽培上，不能不認爲重要。果樹類的花粉媒介者，普通爲風及昆蟲，已如上述。然而其中，風的媒介作用，並不甚大，主要的授粉媒介，要依賴昆蟲。但在近代栽培，凡有害於植物的昆蟲，必須完全消滅，不容其存在，如是將來之授粉媒介，要端賴於有益昆蟲。故果園內兼營養蜂，是對授粉作用上，有莫大裨益的。

7. 樹的營養狀態與結實的關係

落花後，幼果既經形成，其自身組織內，即營光合作用，稍能形成幾分同化物質，但果實之發達成長，需要大量的養分，決非自體內所形成的少數同化物質，所可足用，其發育上所需要的大部養分，不得不由樹體供給。有的學者認定了果實由幼小時，即以布包上，使之不見日光，完全陷於黑暗，以防止果實體內之同化作用，結局對果實的發達成長上，絲毫未發現任何異狀。即如實地栽培上，所應用之掛袋，都是在果實幼小時，以紙袋將果實包上，遮斷日光，則對果實之發育，不但不受任何障害，反有能使果實肥大的傾向。由此可見，幼果自體內之同化作用，所形成之養分，實可謂於其發育上，無甚大關係。故果實發育成長上所需要之養分，完全須由樹體供給。因此若非養成健全的樹勢，使根與葉的作用活潑，使樹體內常有多量的貯蓄養分，足以供給果實的所需量時，縱有多數的花芽，與完全的受粉受精作用，也不會達到我們生產果實的目的。

8. 果實的發育及其熟期

落花後一旦形成了小果實，則如前項所述，多部分仰賴樹體內的養分，漸次成長肥大，及至達到某一相當程度，則停止其養分吸收作用，果體之肥大，遂告完成，於是專營果體內生成之物質的變化作用，也就是停止了同化作用，而專營呼吸作用。果體內之澱粉、酸類、細胞膜質等漸減，糖分之量增加，同時果面上亦漸變色，顯出其品種固有之果色，即所謂進入了『熟期』。此爲果實發達的一般過程，至於以化學的方式，來說明其果體內養分變化的狀態，既非本講義篇幅所能允許，於實際栽培上也不甚需要，故不細述，但對於究竟以怎樣時期，爲其眞正所謂熟期一點，須要加以說明。若單以植物繁殖目的來論，不論其果內成分如何，須以其種子的成熟爲熟期，但果樹栽培則與此不同，在其化學的成分變化過程中，糖分之含量達到最高時，才最有香味，亦最堪食用，故此時方可謂之完熟期。然而果實之保持其完熟狀態期間之長短，因種類及品種而不同。一旦過了完熟期間，則果肉內即起『氧化作用』，其成分即開始分解，細胞漸死，組織漸破，繼而醱酵腐敗，以至於不堪食用（但柑橘則與此不同，完熟後輕易不起分解作用）。

果樹中按其種類品種的不同，有的在樹上完熟，有的必須採收後，經過一個時期的貯藏，即所謂追熟，方可完熟的。在樹上完熟的品種，往往容易落到地上，以致損傷而影響貯藏及販賣，故一般都在完熟前的相當時期收穫，再稍加追熟即可。故普通所謂之收穫期，不一定就是完熟期，完熟期也不一定就是收穫期。



成年蘋果樹剪枝工作情况（梯上者爲著者）

（1949·3）



熊岳農事試驗場成年蘋果樹剪枝後之樹姿

（1949·3）



四年生國光蘋果樹剪枝情況
（未剪前）



同　　上
（已剪後）

第二篇　剪　　定

第一章　剪定的意義

第一節　剪定的意義

剪定的意義，因學者的不同，有種種解釋法。一般廣義的解釋，即『爲適應我們栽培目的，直接左右果樹成長之栽培上的技術』謂之剪定。此種解釋將一切左右成長的技術，如剪截、摘心、除芽、除萌、剪葉、縛枝、屈枝、折枝、碎枝、撚枝、作傷口、縱傷、環狀剝皮、絞縊、摘葉、稀果、斷根、移植等，完全包括在內。但近來這類非自然的、得不償失的手段，除特殊觀賞用之人工整形法之外，在經濟的實際栽培上，多已不用。故實質上所謂剪定，係指『直接爲左右果樹之成長，而用剪鋸剪截枝梢之技術工作』而言。至於稀果、斷根、摘心、除萌等技術，在實際栽培上雖然亦用，但多視爲一般管理，而不與剪定混同。

過去學者都將剪定分爲整枝、剪定（狹義的剪定）二部分，整枝係指修整樹形而言，剪定係指爲維持其樹形及生產良好果實而行之剪定細部工作。但在實質工作上，沒有方法劃清其界限，因剪定亦即整枝的一部分，整枝也是剪定的一部分。故這種名詞，始終是一概念說法，在實際工作當中，既沒有分

淸的可能，也無劃分的必要。因而本講義所謂之剪定，既非一般學者所謂之廣義的剪定，亦不是將整枝與剪定分開之狹義的剪定，乃指實際工作之慣例，包括剪定、整枝合而為一的『為直接左右樹之成長，以剪鋸剪截枝梢之技術工作』而言。

第二節　剪定的目的

果樹若任其自然成長，則其樹與樹、枝與枝之成長狀態，因先天的、後天的條件之不同，勢難均衡。我們的目的是多結果、結好果、年年結果。欲達到此目的，如上篇所述，必須使樹之成長，經常保持中庸狀態，亦即使生育機能與生殖機能保持平衡，使樹與樹、枝與枝之成長勢力均整方可。於是則有用人工剪定的方法，來直接左右其成長的必要。此即所謂剪定的主要目的。至於一般學者所說的，使樹有一定形狀，土地利用合算，管理方便，整齊美觀等等，都是次要的。

第三節　果樹剪定的歷史

關於果樹剪定的起始，我們尚未找到可根據的文獻，但據一般先進學者的傳說，是在十八世紀末葉，法國某栽培家發現果樹之自然折損部分的再生現象，能使樹的生育旺盛，品質增强，於是用人工修剪來更新衰老的果樹，後來又由於娛樂觀賞的人工整形，非自然的亂剪當中，發現了一些剪定的初步理論，漸次傳到英美，十九世紀中葉，與運輸蘋果苗木的同時，再傳到日本。

我國很久以前即有用廣義的剪定手段，修剪園藝作物的事實，但始終未脫開娛樂的範圍，未及於實用，所謂眞正實用的

剪定，實由於辛亥革命以後，學自各先進國。東北則自民初，日本移蘋果於遼南來以後，始有所謂實用的剪定。當初的理論與技術，均尚幼稚，喧稱剪定可使果樹通風透日光，於是光合作用即能旺盛，同化養液即可充足，如此能多結果、結好果。因此主張一切果樹，都須要剪成盃狀形。豈知這樣除桃、李之外，極端違反了樹的自然生活原理，多長『徒長枝』，減少了結果量。由於這種經驗教訓，始又開始研究，漸漸的知道了，剪定不能過於違背自然的生活原理，同時關於果樹的生理學，亦大有進步，給與剪定以理論上的依據，迄至民國十五、六年以後，始打下了剪定技術上的初步基礎。但當時的技術人，多數都以日本的經驗為基礎，以致造成不適於東北氣候的許多錯誤（如多剪小枝，造成許多光桿主枝，助長了日燒病的誘因。不敢剪新梢，造成早年衰老的原因，以致樹壽不能長久等）。迄至現在雖基本理論上，有了略同的定論，但在實際技術的運用上，仍有許多問題，須待研究。

第二章　剪定的理論與技術

第一節　剪定與果樹生理上的關係

剪定是以果樹生理為基礎，所以與果樹生理的關係是離不開的，正因為如此，在果樹的管理之中，以剪定為最重要、最複雜，同時也是最不容易熟悉的一種技術工作。其他管理如施肥、防除病蟲害及中耕、除草等，都可以藉書本上文字圖畫來領悟一些要領，惟有剪定，其理論既屬複雜，其技術之運用，

又屬千變萬化，若非有正確的理論基礎，與實地之經驗，則决難達到預期的效果。

我們栽培果樹的目的，爲的是收穫，剪定是以人工補助天然之不足，調劑果樹之成長，以期增加生產量，提高果實之品質。然而究竟應如何調劑其成長，方能達到增加產量、提高品質之目的，則是問題之關鍵。

果樹在其發育達到相當程度，而樹體內之炭水化物，有了相當積蓄，即開始分化花芽。雖有充分的炭水化物，如果樹的發育正在旺盛，因爲成長枝條上的需要，所有的炭水化物均與根部上昇之粗養液，化合爲含氮化合物，成了形成蛋白質及成了其他發育枝條的原料時，亦不可能生成花芽。相反的如發育作用衰退，其成長機能幾乎停頓的時候，可能分化許多花芽，但因發育衰弱，供給果實成長的養分不足，雖有花芽，亦不能生成優良果實，或早期落果，終難達到收果目的。此種關係於生理形態章內，早已詳述。由此可見樹之生理狀態，過強則不長花芽，過弱則雖長花芽，亦不可能結果，或結不了好果，致使樹勢愈加衰弱。故剪定必須正確的判斷果樹現有的生理狀態，關聯其外圍與生理上有關係之諸條件，以决定其方法與程度，方能得到所期待之效果。如其判斷錯誤，則方法與程度亦隨之錯誤，於是其結果，即難免適得其反。

第二節　剪定與營養上的理論

剪定須根據果樹生理狀態，决定其方法程度，已如上述，但究竟如何判斷果樹之生理狀態，則從來即無一有系統的理論。並且也很難用有系統的科學方法，來說明樹的生理狀態。1924年經美國加州大學的塔弗托教授，用表式的方法，將樹的

發育狀態，分成四個等級，說明其營養與剪定的關係，予後學剪定者以有系統的理論上的啓示，很可作我們的參考，玆介紹如下。



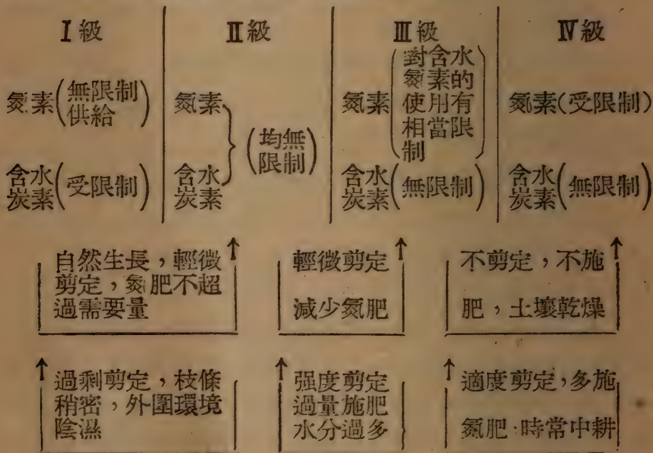
第14圖

	第一級	第二級	第三級	第四級
A	水、氮多，炭極少	水、氮、炭都多	氮少於炭，水亦少	炭最多，氮、水極少
B	遲遲生長，不結果	生長旺盛，不結果	適度生長，大量結果	不生長，很少結果

這個表是將樹之發育狀態，分爲四個等級，A是說明了樹體內所含主要成分之『水』、『氮』、『炭』之比較多少。B是說明各級的生理狀態。也就是第一級的樹，在水、氮雖多而炭極少的營養條件下，所造成的現象，其生理狀態是遲遲不生長枝葉的同時，亦不結果。第二級的樹，是水、氮、炭三者都多，在此種營養狀態下，發育作用非常旺盛，但不生長花芽，樹勢表現徒長狀態。第三級是氮稍減於炭，水分亦少，在此種營養狀態下，結果量最多，樹勢亦有相當發育，即所謂中庸狀態，生育作用與生殖作用，保持了均衡，這是最合乎我們理想的樹級。第四級是炭最多，氮與水極少，以致樹勢衰萎，花芽雖多，結不了果實，或很少結品質優良的果實。樹勢陷於此種

情況，如不極力更新挽救，不久即將枯死。圖中兩個曲綫，上一曲綫是表示發育狀態之昇降程度。下一曲綫是表示生殖（結果）狀態之昇降程度。箭頭是表示變移趨向，點綫是表示各級界限。此表可作爲實地剪定時判斷生理狀態的一個尺度。並按此圖亦可推知果樹營養的偏向，不僅可作剪定的準繩，也可作施肥及其他管理上的指針。至於各級互相轉變與栽培技術的關係，該氏解釋如下表。

即第一級向第二級轉變時，須任其樹的自然生長，使充分透射日光，輕微剪定，稍減氮肥的施用量。第二級向第三級轉變時，須輕微剪定，減少氮肥。第三級向第四級轉變時，只要不剪定，不施肥，土壤乾燥即可。相反的第四級向第三級改造時，即須有適度的剪定，施用氮肥，時常中耕。第三級向第二級轉變，强度的剪定，過施氮肥，過度灌水，爲其主要原因。第二級向第一級，則因過剩剪定，枝條過密，樹之外圍陰濕，日光不足，水分過多所致。其關係如下圖：



在以上四級之中，我們所要求的，當然是第三級的樹。故在實際栽培上，如有其他三個級的樹，應急速使之轉為第三級。如有第三級的樹，應極力維持其現有狀態，不使轉變為第二或第四級，以冀盛果期的延長，至為重要。能否這樣作到，完全在乎其剪定方法及肥培管理技術之如何為轉移。

第三節　果樹剪定的基本原則

過去的果樹剪定，學者既無理論上一定的原則，實際工作的技術人更無基本原則可依據。譬如上節理論之發明人塔弗托，本是美國果樹園藝界之權威者，其在理論上，雖整理了如上述的科學系統，但其在實際技術上，並無基本性的具體原則說明。只有用『過度』、『輕微』、『適度』等抽象名詞以敷衍其理論，如是實地的技術家，雖然聽到了他這一篇理論，亦眞有如臨大海以望蜃樓之感，絲毫摸不着他具體的眞象。及至到了實地，仍是望洋興嘆，不解決實際問題。即介紹此理論的渡邊先生（前熊岳農事試驗場長，農學博士），亦只本此理論而理論，著者曾參加過數次他的講習會，也未見他親自剪過一棵樹，只藉其他人（以柿崎為最多）的剪法，以作理論上的說明。這就是所謂理論和實際，未能眞正合一。所以實地工作的技術人，按其過去所經驗的不同，各成一派，各持己見，以致後學者無所適從，莫衷一是，影響技術之改進，莫此為甚。著者感受此種痛苦已久，故於過去十數年，遂悉心鑽研各派別之眞諦，並參考近年權威學者的理論，及對照多年實地的試驗考察，將剪定技術整理了三個基本原則，並此三個原則之具體運用方法，介紹如下。當然這不是已經成熟的，尚有許多問題，須待今後的實驗考證，深希同道者多提意見，以期共同研

究。

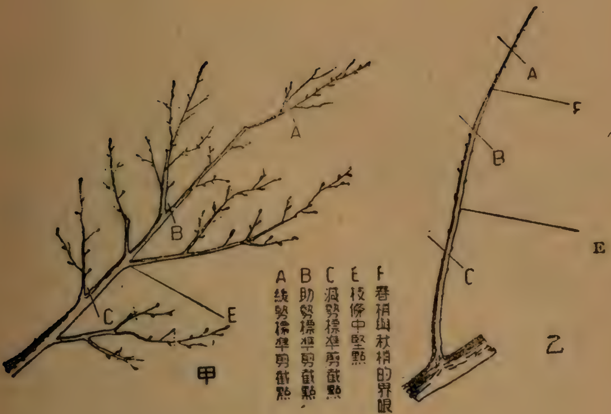
爲使果樹能充分完成其結果的任務，必須保持其生理上的中庸狀態，亦即使其生育機能與生殖機能，時常保持均衡。也就是使樹一方面成長枝葉，一方面開花結果。這是爲過去的理論及實地考察所已經證實了的。故剪定的技術，惟有：發育旺盛的樹和枝，使其減低成長。發育衰弱的樹和枝，使其恢復發育。也就是第一、二級的，和第四級的，都使之轉入第三級。更有爲調整樹形，枝與枝之間，勢力相差懸殊；須要抑强扶弱時，或樹枝過密，須要疎散時等數點，是以剪定技術在原則上分析，不外下列三點。

1. 助勢剪法（恢復樹勢）
2. 緩勢剪法（緩和樹勢）
3. 減勢剪法（抑强扶弱、疎散密枝）

這三個原則包括了一切剪定的技術，至於在此三個原則下，具體運用的方法，則相當複雜，若非有相當實地經驗，是不易熟練的。茲分述如下：

1. 助 勢

助勢的剪法，用在小樹發育枝的助長，老樹的更新，及弱勢的恢復，譬如雖開花不結果，或雖稍能結果，但因粗養液的不足，果實亦不能得到健全的成長，或雖稍有一點發育，如不及早恢復，將有陷於衰老枯死之可能的樹與枝。其剪法是勿論小枝、大枝都於其發育比較健全的枝與芽之稍上部縮剪之，以促其再生機能的活潑，重發新梢，以期恢復新興勢力，或發出健全新梢，以養成完整樹形的主要枝幹，或養成第二步的預備枝。如下圖甲的B處，即大枝助勢的標準剪截點，乙的B處即新梢助勢的標準剪截點。丙是衰老樹枝梢或果枝羣的更新剪定



第15圖之一　重發新枝

法（亦助勢之一）。如此僅有花芽沒有新梢的衰老狀態，亦即進入第四級的樹或枝，除在×處剪去上梢的一部，在畫有直線處，將果枝各剪一部分。如是由a處之潛伏芽或中間芽，即可抽出相當勢力之新梢，翌年再在此新梢之助勢處剪之，則生出更有勢力之新梢，如此二、三年即可恢復到第三級的程度。但這些剪截點不是固定，不是絕對的，須要按着下列幾點，作爲判斷伸縮程度（剪截程度）的基準。

1. 母枝的形態
2. 本樹或本枝的現有生理狀態（包括年齡）
3. 本枝的位置
4. 本枝的角度
5. 本枝的方向
6. 本樹及本枝的周圍環境
7. 種類及品種固有的特性



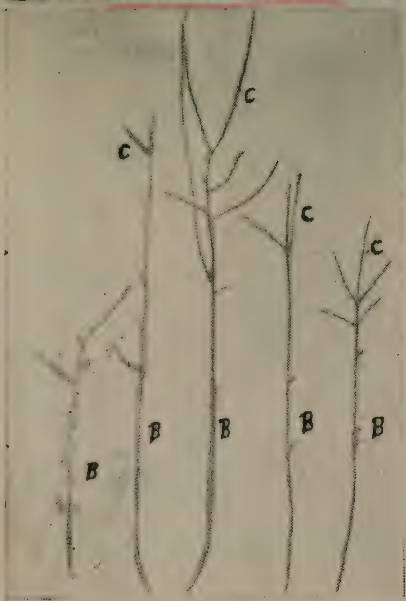
第15圖之二　重發新枝

8. 有關生理的一切外圍條件（氣候、土質、肥料及一切管理）

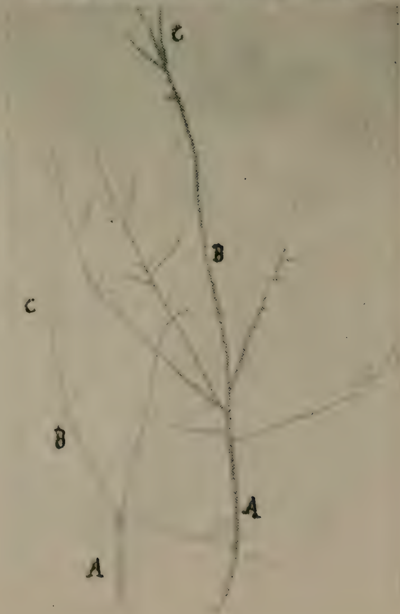
9. 對本枝所要求的目的

蘋果新梢極端緩勢法

前年發育如此繁茂之新梢，經過一年極端緩勢剪法，則形成許多花芽，而新梢則幾乎不長了。這證明了若無剪定刺激其再生能，則其成長即可自然減低，也就是緩勢剪法之所以然的道理。



A……三年生枝梢
B……二年生枝梢
C……當年生枝梢



不按這些條件來適宜斟酌，不會有正確的剪截程度，不僅助勢如此，緩勢、減勢亦莫不如此。因爲剪的程度愈重，再生作用愈旺盛，再生作用是與打擊（剪截）面之大小，成正比例的，這種現象在過去的學者，叫做『再生作用的波紋狀態』，亦即取打擊愈大，波紋愈大之意。如打擊過重時，反使再生作用減低，甚至於沒有，譬如極端剪截的樹，幾年後即衰萎了。所以這種打擊是有它一定的『極限』的（如上圖甲之E、乙之E）。所謂減勢的剪法，即根據此種極限而產生的。因此我們主張對此種再生作用的發動狀態，叫做『彈簧狀態』，因爲彈簧固然愈壓縮，抗力愈大，但如壓縮力超過彈簧極限時，反減少了抗力，甚至不可能有抗力，再生作用正與此種狀態是相同的。至於上列幾項基準的具體運用，容下節再爲詳述。

2. 緩 勢

緩勢亦即減低生育作用（枝梢成長力）的一種剪法，因植物的成長力，有自然減低的本性，無論如何發育旺盛的果樹，如任其自然放任一年或二年，其發育力自然即可減低，我們對於此種自然減低成長力的現象，叫做『生育作用的自然減低率』。緩勢就是利用此種自然減低率的一種制止成長力的辦法。假如發育最旺的二級樹，若用助勢的剪法，則愈剪愈旺，如用減勢的剪法，損失太多，因此必須用緩勢方法（如鋼圖）暫時不剪，或按其旺盛的程度，稍剪其上部枝梢（不超過自然減低率的程度，蓋新梢須要緩勢的，都是發育旺盛，凡是發育旺盛的多有秋梢，在春梢秋梢之結合點以上剪，均起緩勢作用。如15圖乙之F，於是其發育力即可緩和。其剪與不剪，以及應剪到如何程度，當然亦必須按照上列的幾項基準來判定。

3. 減 勢

減勢當然是減殺發育勢力的一種方法。但此法是一種暴力的減勢法，使樹能受到巨大的損傷。其作法是只去掉側枝，不剪截頂枝或新梢。如爲調整樹形，甲枝最弱，乙枝最强，僅對甲枝『助』、乙枝『緩』，而不可能使其勢力均衡時，則對乙枝之頂枝或頂梢，施行超極限的剪截（如15圖甲乙之C），於是乙枝受了重大打擊，虧了元氣，同時刺激了甲枝的再生作用，使甲枝更加發育，如此方能達到樹形調整的目的。

第四節　剪定技術運用的基準

關於助、緩、減三原則的運用，須根據幾項基準——點，於上節已略講過，玆逐項解釋如下。

1. 母枝的形態

母枝是直接發出本枝的基本枝，譬如對側枝的剪定，則該側枝爲本枝，直接發出該側枝的主枝，即爲母枝（一切以此類推）。因母枝是本枝的母體，一切都起先天作用與基本作用，故其生理形態，對於本枝直接有莫大關係。故在施行本枝剪定時，須按母枝之固有性格（原來是徒長枝，是發育枝，抑或是結果枝）、位置、角度、方向、發育程度、周圍環境等，以加減其剪截程度。助勢時其母枝條件愈好，剪截程度愈應減低，即較標準向上長留。緩勢時亦同，如母枝條件愈好，則愈重緩，亦即愈須減少其剪截程度，甚至於不剪。減勢時則相反，母枝的條件愈好，則剪截程度愈須重，即較中堅點愈須向下剪。如母枝條件不好時，則相反的，助勢須要近於中堅點，

但不應超過中堅點，因超過中堅點即成了減勢。緩勢則須要輕緩，也就是多剪，漸次接近助勢。減勢則須要輕減，也就是減輕其打擊，漸次向上接近中堅點。

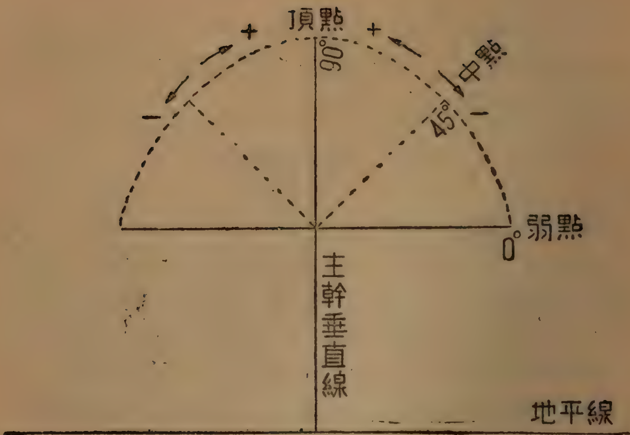
2. 本枝的位置

枝之生長位置，與其成長力有莫大關係，因植物的成長力，有向上性，愈在上部的，成長力愈旺盛，如自然形果樹的下棚枝，本爲最先發出來的，但如自然放任，數年後即爲晚二、三年發出的二、三棚枝所超過。這就是成長力向上性的表現。故本枝位置之在上部的，助、緩須要輕剪，減勢則須要重剪。在下部的則相反。因有此種性能，故多年生枝的中堅點，有逐步上移的傾向，不是永久不變的。

3. 本枝的角度

樹枝的角度，與成長力的關係，尤屬密切，因植物粗養液的上昇，有向上性，與前項位置相同，故角度愈直立，其發育愈旺盛，角度愈低垂，發育力愈減退。蓋成長枝葉所需要之養分，主要爲含氮化合物，即由根部上昇之氮素，爲主要原料，因粗養液之運輸力，與角度成正比例，愈直立則運輸愈快，愈低垂運輸力愈弱。我們對此種現象，叫做粗養液的『反流水狀態』。試看一切植物的枝條，凡直立的都比較旺盛，低垂的都衰弱，徒長枝都向上直立等等現象，亦無不基於此種原因。其角度與成長關係，有如下圖。

故成長力以地平綫與主幹之垂直綫之中間角度爲分歧點，向上則旺盛，向下則減弱。如較地平綫再下垂的枝條，則幾乎就沒有發育新枝條的能力了。故剪定的時候，不但要按角度來運用助、減、緩三原則，更須要及時的調整與保持其角度，也就



第16圖

是用剪定的方法，轉變其角度。譬如某一主枝的角度，已經降低至中點以下的時候，則須於近於助勢標準點的向上側枝處剪之（如上圖甲之B）。如某一主枝之角度，已超過中點向上直立時，則須近於減勢的標準點，在向下的側枝處剪之。如是不單可以帮助『助』、『減』的作用，並可經常使枝條保持一定的角度。至於因角度的助、減、緩運用，當然按其角度即可加減其程度了。

4. 本枝的方向

本枝的方向，與成長力亦有關係，向上、向外則強 向下、向內則弱，向兩側則中庸，故剪定時亦須按其方向，加減其剪截程度。

5. 本樹或本枝的現有生理狀態

本樹與本枝的現有生理狀態，爲剪定的主要着眼點，亦爲



蘋果枝條衰老而不伸長的狀態（1）



蘋果枝條衰老而不伸長的狀態（2）



對衰老樹施行『更新剪定』而恢復了樹勢的蘋果園

（熊岳農事試驗場）

決定助、減、緩的基本條件。其中包括年齡，成長勢力如何，花芽多少，有否傷害（病蟲傷，折損傷，移植斷根等）。對全樹觀察判斷之後，再對每個枝互相比較觀察，於是即可判斷全樹的生理狀態屬於某一級，某枝强，某枝弱，則下手剪定的原則（基本方針）即可決定了。譬如全樹生理狀態，屬於三級，則正為中庸狀態，只要施以助勢，以彌補其自然減低率即可。如屬於四級，則須大用助勢，以恢復其發育，漸次轉向三級。如屬於二級，則須大用緩勢，不可剪截過重，倘枝條過密，則適度的間去其中枝，不可再剪上梢了。更須考慮到年齡，年齡愈老，則再生能愈衰，即須多助。年齡幼壯，則再生能活潑，即須輕助。減勢則相反，前者輕減，後者重減。緩勢前者輕緩，後者重緩。花芽多則重助，輕減、輕緩。花芽少則相反。有傷害則必勢弱，故宜多助，輕減、輕緩。無傷則相反。但如在枝之分歧點上部有傷痕時，則該枝必强，因在上部阻碍粗養液上昇，被阻之粗養液都集中在一枝之上，故該枝必强，如是情形，則須要輕助，重減，重緩了。移植斷根時則勢弱，則宜重助，輕減、輕緩。

6. 本樹與本枝的周圍環境

樹與枝之周圍環境，於成長亦頗有關係，譬如樹的周圍有大樹，有荒地，有樹障子，或樹距過近，都容易影響其發育。對於個別枝的剪定時，亦係如此，假如於其上部，另有一强大枝，或正於該枝之側面，有大樹或樹籬，都足以影響其發育，故剪定時亦不得不考慮其情形，以加減其剪截程度。

7. 種類及品種固有之特殊性

果樹按其種類、品種之不同，其發育作用，亦各有强弱，

於形態和生理篇，早已講過，譬如桃、李，較蘋果、梨發育作用即弱，蘋果比梨又弱。同爲蘋果，紅玉比國光弱，紅魁比黃魁弱。故剪定時，必須熟悉各種類、品種之特性，以加減其剪定之程度，決不可一律對待。

8. 有關生理的一切外圍條件（氣候、土質、肥料及一切管理）

此項更爲剪定之重要關鍵，如不能熟悉這些條件，即不可能有正確的剪定。譬如多雨的日本，與乾燥的東北，近海（低溫）的金、復縣，與遠海（高溫）的遼、海縣，山地與平地，沙土與粘土，土層薄與土層厚，地下水之深與淺，下窪地與上崗地，風多與風少，此外如肥料之多少，管理之如何，與剪枝都有密切關係。凡如多雨、近海、平地、粘土、厚土、地下水淺、下窪地、風少、多肥、管理周到（尤其中耕除草）等外圍條件，都是生育作用旺盛，生殖作用低弱，也就是樹勢增長大，但不愛結果。相反的夏期乾燥、遠海、山地、砂土、薄土、地下水深、上崗地、風多、少肥、管理不周到，則都是生殖作用盛，生育作用弱，也就是愛長花芽，不愛長樹。故前者須要經常注意緩勢，後者須要經常注意助勢。

以上關於幾項基準條件，業已逐項說明了。總括起來說，也就是弱者須要助，强者須要緩，緩而不可能者，則寧肯犧牲一時之結果，也須要減。至於其助、緩、減的程度，則須按照幾項基準條件，正確的判斷，其大弱者大助，大强者大緩，爲調整樹形，其勢力相差愈懸殊，其弱者愈須要大助，强者愈須要大減。所謂大助，是以助勢中堅點（參照上圖甲、乙）爲頂點，愈近於中堅點，其助力愈大。也就是以不超過彈簧極限爲度，剪的愈重，其助勢的作用愈大。所謂大緩，是剪的愈

少，愈爲大綏，若是一點不剪，放任一、二年，爲綏之極大限。所謂大減者，係超過極限之打擊而愈大，其減勢的作用愈大，或只去旁枝，不整頂梢，亦爲減勢；其去的旁枝愈大，其減勢作用亦愈大。

剪的方法，更有時因其要求目的之不同，其方法亦有所不同，譬如某枝勢力正在中庸狀態，如欲其成結果枝；則須用綏勢，如欲使其發育，以做將來主要枝的候補枝時，則須要用助勢剪法。故處理每個枝時，必須先決定對其枝的要求目的。

第五節　過去與現在剪定的錯誤

過去與現在剪定的錯誤，主要的原因是理論和實際未能很好的結合，學者只是學者，在書本上談些理論；因爲不能親手去幹，因此缺少實地經驗，不能很好切合實際的去分析其理論，從而總結其理論作進一步的實際指導。實際家則又認爲學者的理論與實際無補，遂蔑視理論，一味抱定經驗主義，各搞一套，照葫蘆畫瓢，以致演成許多錯誤。關於此點，不僅限於果樹剪定技術，其他一切農業技術，亦莫不如此，故今後如不打破這種作風，農業技術，很難提高。譬如過去在日本經驗多年的技術人，來到東北，仍用他的老一套，光褪小枝，不敢剪頂梢。褪小枝(當地人所謂開膛)是爲的透日光，不敢剪頂梢，是怕樹勢過於繁茂不結果，這種剪法在日本是對的，因日本陰濕多雨，如不多褪小枝則日光不足，剪頂梢則能助長發育，使果樹越法不結果，但在東北用此法，不僅減少了結果量，且使樹遭受了日燒病與早衰老的損失。又有一些不知理論的個別技術人，認爲樹强，多剪即可彆出果來（俗語叫虔果），殊不知旺樹愈剪愈旺，愈旺愈不結果，以致遭受了很大損失。至於

衰弱的老樹，則又不敢剪了，認爲愈剪愈少，駭怕剪了啦。豈知弱樹愈不剪，愈不長新枝，愈不長新枝愈衰老，以致奄奄待斃的老樹，比比皆是。又有看書不求甚解的人，見到書上有『徒長枝不要，下垂枝不要』或『只留三大主枝』，於是亦不按情況，徒長枝、下垂枝完全剪光。殊不知徒長枝愈剪愈長，徒使樹液損失，並且在老齡時，徒長枝爲將來更新的很好預備枝，即在壯齡，只要空間允許，徒長枝經二年，亦莫不成爲很好的結果枝。但如在壯齡，又是枝條稠密，好枝又多，則應以儘先去掉徒長枝爲是。至於下垂枝，也不一定都去，如果樹勢強盛，結果枝少時，因下垂枝多係結果枝，這時正好利用它來結果，並可藉結果的消耗作用，來節制樹的繁茂。總之，類似此種錯誤很多，今後如不極力改進，則將影響生產量之提高。

第三章　整枝法

果樹因其栽培目的、種類、品種、風土、地勢之不同，而其整枝法亦各不同。以營利爲目的的，多用自然形整枝法。但蔓生果樹及以觀賞爲主以營利爲副的，多用人工形整枝法。自然形與人工形又因種類、品種及風土、地勢之不同，又有種種不同之方式，茲將各地現有之主要整枝法，分類如下。

- 果樹整枝法
  - 自然形整枝法
    - 杯狀形
    - 半圓形
    - 圓錐形
    - 圓頭形
    - 叢　狀
  - 人工形整枝法
    - 自由整枝
    - 誘引整枝
      - 棚架式
      - 柵籬式

第一節　自然形整枝法

自然形整枝法，是基於果樹之自然形態，稍加以人工整理，使有一定之樹形。亦即於一株樹幹之上，作成樹冠，爲整枝法之中，比較順乎其天然成長的。仁果類果樹及核果類果樹等，比較有喬木性之果樹，而以營利爲目的之栽培，多用自然形整枝法。一般常用者有盃狀、半圓、圓錐、圓頭、叢狀等法。玆分別敍述於下。

1. 盃狀形

盃狀形即如下圖之在一樹幹之上，留出三個主枝，第二年再各留兩個側枝，第三年在側枝之上，又各留兩個副側枝，副側枝之上，於第四年，再各留兩個枝梢，如是在其各枝之上，使其直接結果。至於樹幹之高矮，及各級分歧枝之長短，則按其種類、品種，

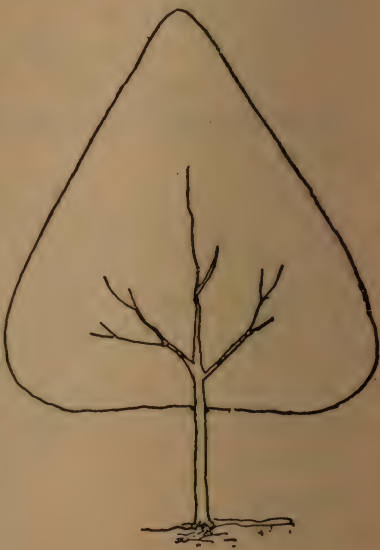


第17圖

各有不同。蘋果、梨則樹幹在2.5—3尺左右，分歧枝之長度，在1.5—2尺上下。桃、李則樹幹2—2.5尺，枝長在1.2—1.5尺之邊。此法普通多用於桃、李，因其結果習性，在一年生之嫩梢上結果。此法比較容易發新梢，並又容易更新枝條。故宜施之於桃、李。蘋果之矮性樹及西洋梨，亦有用此法者，但終不如半圓、圓錐之收穫量多。

2. 圓錐形

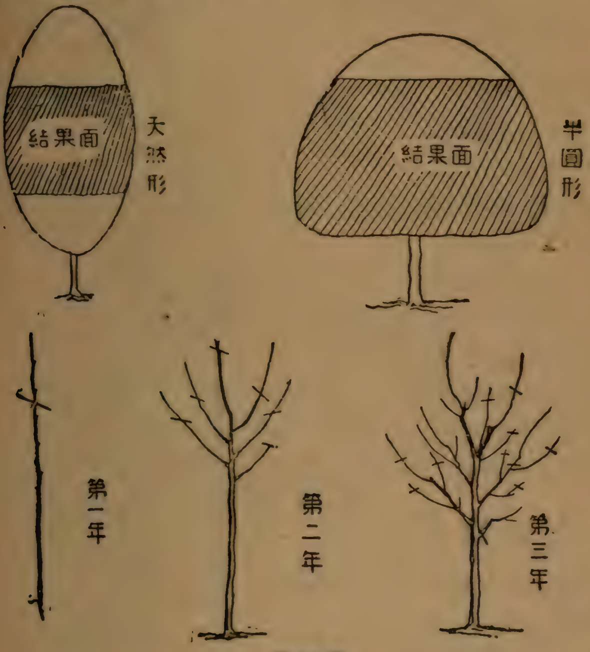
圓錐形是將樹冠作成如18圖之樹形，主枝不計多少，只上下左右，能保持勢力均衡即可，此形亦係比較近於天然的形狀。但若剪定技術不熟練，容易上强下弱，致使主枝陷於衰弱而不可收拾。西洋梨的一部分及日本梨的某些品種，適用此法。亦即上部沒有主幹或壓制主幹時，而其主枝易於徒長的種類，均以此法爲適宜。其特點即使主幹直立，主枝不計多少，並不使其特殊伸長，但收穫量總較半圓形要少一些。



第18圖

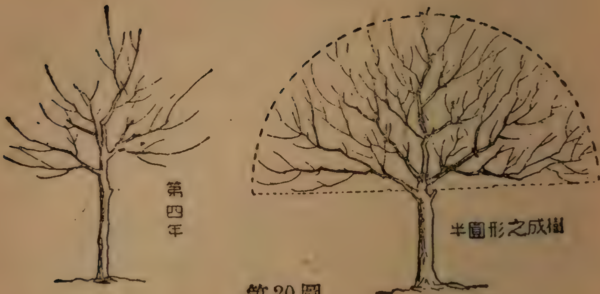
3. 半圓形

半圓形在蘋果、梨來說，是比較近代化的樹形。因此形於不違背天然生理的程度內，完全矯正了天然形的缺點，符合了結好果、多結果的要求目的。



第19圖

蓋樹之天然形，多爲紡錘形，因植物之發育成長，有向上性，已如前章所述。故若任其天然成長，上部枝漸次勝過下部主枝，自然即形成了紡錘形，這樣其主要結果之下部主枝，不得充分發展，其結果面遂大爲減少（如上圖）。半圓形是經常



第20圖

限制上部主枝及主幹之成長，使其下部主要主枝，得以充分發育，其結果面方能擴大。並且半圓形主枝，均向四外開張，得以充分通風透日光，因此既可增加產量，又可提高果實之質量。



第21圖

4. 圓頭形

圓頭形是圓錐形與半圓形之折衷辦法，主枝分三棚，不拘數，下棚與二棚主枝並重，同樣發展。主幹與圓錐形相同，上下

垂直，如管理不好，亦容易上强下弱。其長處因沒有固定主枝，可隨時更新或除去。爲美國盛行之整枝法，適於粗放管理。蘋果、梨之大面積栽培，可用此種整枝法。但如樹幹過高，則管理不便，且易遭風害，其高度以二尺五六寸爲適宜。

5. 叢狀整枝

叢狀整枝是須具利、總須具利等叢生果樹之自然形。關於樹形並不加以人工之整理，僅於枝條稠密時，抽剪其枝條，並不需任何技巧。其應注意者，即須經常留意其枝條之更新。

以上所述，即一般常用之自然形整枝法，何得何失，不能一概而論，必須按照其種類、品種及風土地勢，選擇其適宜樹形爲佳。

第二節　人工形整枝法

人工形整枝法，除蔓生果樹葡萄之棚架整枝、柵籬整枝及日本梨之棚架整枝外，多用於觀賞果樹。本講義以實用爲主，除葡萄之棚架、柵籬整枝等，於各論時再爲詳述外，其餘觀賞果樹等之人工整枝，均略而不述。

第四章　各學者之剪定法則

茲介紹二、三世界權威學者對果樹剪定的理論，並依著者意見加以評註如下，以資參考。

第一節　美國坎氏說

坎氏是美國園藝學界的權威者，在許多學者之中的學說，以他的理論，比較合乎實際。並且美國有些地方的氣候，與我們遼南近似，是以介紹如下。

剪定法之分類

剪定法如加以分類，可分爲：

第一　考慮植物之健康及利益之基本剪定法

第二　考慮植物之大小及樹姿發育之整枝法

此二者雖性質稍有不同，但互相有綜錯之關係，玆列表如下。

一、基本剪定法

（甲）除去損傷部或不必要部之法

（乙）助長生長力之法

（丙）使其好生花芽及結實之法

（丁）變生長性爲結實性，或變結實性爲生長性之法

二、整枝法

（甲）限制植物之大小或樹姿之法

（乙）使耕鋤、撒佈藥劑、採收等栽培管理便利之法

〔評註〕以上爲該氏對剪定之分類學說，大體亦與一般學者相同，分爲狹義之基本剪定與整枝二部，但他亦主張二者互相有綜錯關係。其在理論上雖然分爲以上幾個部分，但在實際工作當中，究竟那一剪子是剪定，那一剪子是整枝，很難說。

剪定之法則及其研討

第一　剪定無論於生產果實上，或裝飾園藝上，均爲植物

管理上之主要事項，但於山林管理法中，則成爲樹木育成上之附帶事項了。

因爲剪定不是在粗放植物管理上所作的工作。假設共對自己的果樹，不知精心，縱使共剪枝，也只能認爲『擋害』(妨碍的俗語)，即剪，這不能叫做剪定。這種人所行之剪定，本是沒有理性的粗暴作法，叫做剪定莫如叫做虐殺，還比較恰當些。

〔評註〕在每一要項之後，該氏都附有一段解說，這第一段是說果樹園藝的剪定，不能與山林管理之褪樹枝同樣看，如果以同樣看的心理去剪定，擋害就剪，那就成了虐殺果樹了。

第二　有一定的理想，精通基礎的原理，深切注意環境，是爲剪定之要諦。

剪定者不知共所要求之目的，而欲達到共目的，是沒有的事。非應用正確法則，不能作到適合於植物的工作。不研究環境之情形，不能有適合環境之手段。

〔評註〕這段主要說，剪定要有目的，是使之結果，抑或使之發育，必須先確定共目的，然後參照周圍環境之情形，再應用正確的法則，如是才能有合理的剪定。否則則與盲人騎瞎馬，夜半臨深池有同樣的危險。

第三　季候及土地對剪定之必要與效果，影響甚大，故共在某一地方成功之方法，而在另一地方則須妥爲變通，或避免使用。

植物在同一國內，因土地之不同，而共發育有顯著之差異，故對土地之影響，不可不考慮。譬如由牛加西州，至歐海歐州及共以南地方，因冬季溫暖，冬季剪定之創

傷，於樹木無害，然而內布拉斯加州及其附近平原地方，冬季非常寒冷，於是其切口常受寒害，而發散多量之水分。像這樣地方由秋至春的期間，即必須避免切破樹皮。阿爾幹沙斯、歐庫拉好瑪、阿里爪那及其境界各處炎熱乾燥地方，如剪的過重，即常受日燒之害。紐約、偏西爾巴尼亞、歐海歐及其他以東長亘南北各州之濕潤地方，剪法當然要有所不同。

〔評註〕這就是說，剪定要按氣候、土地而不同，若千篇一律，就難免失敗。

第四　剪定並不是使植物變化天性，因爲剪過一次的果樹，一經放任，仍恢復其通性。各種樹（種類、品種）都有其不同的個性，無論用任何方法，或任何程度的剪定，剪定後之新發育中，仍現出其個性。如梨之 Winter Nelis 與蘋果之綠玉（Rhode island greening）之自然的枝條下垂之樹，決不能單依剪定而使其枝條垂直發育。又如蘋果 Northern Spy（君個袖）及梨之 Bartlett（巴梨）之枝條垂直伸長的，又不能使之下垂。故合理的剪定，只能矯正其缺點，以維持樹之自然的姿態。

〔評註〕此項是說明，剪定不是由根本變化樹之天性，而是順應樹之個性，以剪定補救其天然的不足。也就是說剪定要順乎自然，幫助調整樹之成長，而不是劇烈强暴的剪定，可以悖謬其天生的。我們過去的剪定，何嘗沒有劇烈强暴的大拉大剪，但是結局都是失敗的。

第五　同一種類、品種之果樹，因其樹齡而變化其習性，故應按其樹齡而施以不同之剪定。

幼齡植物有生氣勃勃的迅速發育，及至漸漸達到成熟

的時期，其發育即漸漸減退，然而其結實則不受任何影響。譬如貴妃梨（Kieffer），在達到結實期之前，其枝條垂直而旺盛，樹姿亦向上直立，及至開始結實，則因果實之重量下墜，樹枝則均向外開張，故為避免因輕率剪定而損害幼樹，必須留意這一法則。

〔評註〕這是當然的道理，幼齡期與盛果期及衰老期，生理狀態必然有很大的變化。所以剪定要隨樹齡而轉變，幼齡期要着重作成健全的樹形，盛果期要在不妨碍樹體健康之程度內，盡量使之多結果。衰老期要着重樹勢之更新。果樹幼年有幼年之形態，壯年有壯年之形態，老年有老年之形態。然而有許多技術人，照顧不到樹齡關係，對幼齡樹常要求其够四十五度角，不是用棍向外支，即都剪成轆轤把。於是不但影響其幼齡期發育，反使樹形受到非自然的損失，一旦結果，則墜落下垂，欲保持四十五度，已不可能了。

第六　劇烈剪定時，助長成長的發育（即木質的生長），此法常用於弱樹使之轉强的時候。

按植物生理學，有適當發育之各種植物，其根與頂部之間，完全相稱。根供給頂部樹液，頂部亦供給根部同化液，如是互相供給養液。故根隨同其數的增加，其攝取多量之樹液，助長葉之發育，亦增進植物全體之發育。如頂部遽然受到損害時，則根上昇之樹液有剩餘，勢必刺激頂部之發育，常生出多數徒長枝，故栽培家對虛弱之矮樹，有重剪頂部之必要。

〔評註〕此段即說的地上部與地下部之均衡性，亦即再生作用發動之原因。以此法則，更新衰弱的樹，即

著者所說的助勢剪法，但他未說明彈簧狀態的關係，恐易使後學者犯超過極限的錯誤。

第七　根部施行劇烈剪定時，則減低樹之生長的發育（即木質之生長），故此常爲促進結實時採用之。

此與第六法則正相反，其意義爲減少根即等於減少養分；因植物對頂部供給樹液少時，易傾向於結實性。此與營養缺乏，即地薄或根部攝取樹液少時之結果相同。

〔評註〕此即所謂斷根法，雖一時可能達到促成結實之目的，但非常影響樹之健康，故早爲實際家所不取。

第八　蘖及徒長枝係因植物均衡之局部或全部的變動而生的，剪定之時期，對於此種枝之發生，影響很少。

如法則第六項所述，增進樹之生育，是由於頂部劇烈之剪定。而徒長枝及蘖之發生，多少亦受其影響，但果樹如缺乏普通之樹勢，或根部勢力不及頂部時，則該樹之養分，即無足以生出蘖及徒長枝之十足力量，故剪定時期，對徒長枝發生之影響很少。

〔評註〕此段是說徒長枝之發生，是因植物均衡之變動，而不是因剪定時期之影響。這是反駁主張『爲避免徒長枝之發生，須於夏期剪定』的學說。

第九　植物之各部，都有個個獨立之活動，故各部間之競爭，恆排擠他部，繁榮已部。

植物造成同化液時，則送於生長力或貯藏組織，及至季節之終期，其大部分，都蓄於翌春開始發育之芽內，或其近處。翌春與樹液一同進入枝梢、葉或花內。於是對於兩種養分之分配，各部之間，即惹起競爭。結局占適當位置的，及勢力強盛的，即可多受各養分之供給。於是強枝之上的小枝及芽，因多受同化液及樹液，遂發生徒長枝於

母枝之上。

〔評註〕此項是說樹的各部之間，各有獨立活動，互相排擠競爭。故剪定須按各部之位置、強度及周圍環境，以決定剪法。

第十　頂部，尤其是幼樹最上部之芽，發育最旺盛。

據一般的觀察，每年樹之生長，先由最上部之芽開始發育，是因小枝之間，光綫與空氣充足所致。此種自然法則，以管理法可以抑制，亦可以助長。

〔評註〕植物之上部發育旺盛，乃因粗養液之上昇，有反流水狀態之固有習性，並非因小枝間空氣與光綫充足之緣故。此種現象亦決非管理法所能左右。

第十一　剪截小枝時，其腋芽比不剪截時發育更爲旺盛。

（原說明略）

〔評註〕此爲再生能之發現，助勢剪法亦即應用此理。

第十二　剪定無論用何方法，或施行到如何程度，較比基因於果樹狀態，及一定習性，並不太影響結實性。故一時加以強烈刺激，莫如放任一時，反可使結實性發達。

（原說明略）

〔評註〕即著者所謂之緩勢。

第十三　在不損傷果樹之健康或勢力之程度的抑制，可使果實豐饒。

（原說明略）

〔評註〕此段係指環狀剝皮、撚枝、折枝等等非自然之抑制發育的方法。這些方法或多或少，必定損害樹之健康，早爲一般人所不取。只要用緩勢方法，即無用此種手段之必要。

第十四　緊縛細枝或幹時，能增進其下部最近芽之發育，

更有使之繁茂直上細枝之傾向。但其上部最近之芽，則沉靜而趨於結實性。

（原說明略）

〔評註〕此即所謂縛枝辦法。效果確有，但亦影響樹之健康。

第十五　以曲枝、捻枝、目傷、縛枝、環狀剝皮等手段，妨碍樹幹上下養液之流通，乃屬於整枝之方法，非屬於適當剪定之範疇。

（原說明略）

〔評註〕此乃理論上的問題，與實際無關。

第十六　結實因剪定之時期，多少有些影響。夏期剪定於花芽之構成有益，冬期剪定反有增加枝梢之發育及樹體肥大之傾向。

（原說明略）

〔評註〕冬期剪定固然助長樹之發育，夏期剪定須在花芽分化期前，如在花芽分化期內，反影響花芽分化作用。

第十七　剪截發育旺盛之細枝，是促進結實，對花芽及果枝之發育亦有利益。

（原說明略）

〔評註〕此項法則，用於第四級樹則可，用於發育旺盛之樹，適出其反。不知原著者何所取意。但用於人工形整枝的果樹，須經常剪截其細枝，並於夏期不斷摘心，亦即極端的抑制其發育，有時可能促進結果，但損耗樹之元氣太甚，非良法也。

第十八　細枝及小枝之剪定，於果實稀果時行之，如是可使每年有正規結果之利益。

〔原說明略〕

〔評註〕細枝及小枝之剪定，不在休眠期剪定時行之，而在發芽後稀果期行之，徒使果樹消耗多數無謂養液，無是理也。

第十九　大的創傷，須按其狀態治癒，但此時須要注意的，即是果樹之種類與樹勢，留橛之長短及位置，截面之平滑與粗糙，樹勢之健全與實施之時期等。

〔原說明略〕

〔評註〕此爲瑣碎事項，不應列爲剪定法則一項，乃剪定之附帶注意事項，但確實值得栽培家留意，一般人往往忽略切口的事後處理。

第二十　以不妨礙發育組織之防腐的、耐久的保護生理之護創（傷）措施，是可防止腐朽侵入的。

〔原說明無〕

〔評註〕一般都用鉛油、接蠟等防腐，但不耐久，對大創口或以黃泥包上。

〔總評〕該氏之著書，遠在三十年以前，故也有些不合乎實際，或不合乎現今技術水平的腐舊理論。但有些也可作我們參考的地方。

他的剪定法則共爲二十項，雖然有些基於實際經驗，惜乎多是生理上的原則，而不是具體剪定方法的法則。

第二節　日本恩田鐵彌說

恩田鐵彌是日本果樹園藝的權威，農學博士，任日本興津園藝試驗場技師多年，其晚年退職後，本一生之經驗，著『果

樹剪定法』，茲將其書內發表之剪定原則介紹如下。

第一　粗而長的主枝短剪，細而短的主枝長剪。

一棵樹有多數的主枝，剪定時對其長的，須要短剪，以壓其勢力，短枝須要長剪以壯其勢力。主枝不論如何管理，但因根部的伸長狀態，及其發生的位置，主枝不能一樣的伸長。譬如有五個主枝，其五個均不能同樣伸長，此時最短的要最長剪，或完全不剪，任其自然，假設剪時，亦僅剪去先端即可。再如五枝雖然都有相當伸長，但各枝之長度，均不能一樣，此時譬如平均應剪去一尺八寸時，則長的須比一尺八寸短剪，短的比一尺八寸長剪，各枝均在此標準下剪定即可。(以下省略)

〔評註〕按此項法則，爲調整主枝勢力的重要法則，但他未能劃清助、緩、減的關係，此項所說的，長者短剪，即減勢法之意，不爲不對，但如剪者不瞭解彈簧極限關係，很容易剪成助勢，倒反助其成長了。短者長剪或者不剪的說法，正是著者所說的緩勢剪法，不但不能助長其發育，反要使其勢力越法衰弱了，不可不注意。

第二　勢力強的樹，其枝要長剪，勢力弱的樹，其枝要短剪。

恰如與第一項是反對的法則，其實不然。第一項是指一株樹之枝與枝之對比剪定法則。第二項係指樹與樹勢力對比時之剪定而言，情形完全不同。(以下略)

〔評註〕按此項即著者所謂之緩勢剪法，但他只限於樹與樹對比時用之。枝與枝對比時，又何嘗不如此。不過此項所謂之長剪、短剪，並無具體標準，易

使後學者誤解或曲解。

第三　春梢之無用者，冬季宜由基部剪去。

春梢不問主枝側枝，均比夏秋梢優良，最好是只發春梢，不發夏秋梢最爲理想。此春梢中，有時隱芽（著者按：一即所謂潛伏芽）萌發而成徒長枝。此徒長枝之發生，係因上部發生故障而有的現象，因此徒長枝之發生，越法消耗該枝之勢力，故宜早期剪去。（以下略）

〔評註〕無用之徒長枝，早期除去，固屬可以，但如發生故障之上部枝，不可能恢復時，則須留意保養此突出之徒長枝，以作更新之用。不能一概而論。

第四　直立枝及極端之下垂枝，概由基部剪去。

普通直立之枝，勢力均强，如留之，則又發生多數强勢的枝條，易影響其他必要枝的發育，故宜剪去。

極端下垂之枝，勢力均弱，不能結好果，故宜剪去。同一爲下垂枝，以其在上部與在下部，其狀態而不同。在下部的，應如上述完全剪去，在上部的，有時可能結好果，故在不妨碍他枝的範圍內，可以不必剪去。

〔評註〕按剪定不能以枝之直立、下垂而論，應根據樹與枝之具體情況而論，譬如勢衰之老齡樹，直立枝爲其很好的將來更新預備枝，並且老齡之直立枝，亦很能結果。不但不應剪去，還要很好保護。即壯齡樹直立枝亦不應完全剪去，因東北氣候與日本不同，如完全剪去則易受日燒病，並且愈剪愈發，徒使消耗養液。下垂枝亦要看樹勢之强弱，如强樹之下垂枝正好結果，亦不像日本那

樣，有不見日光的毛病。故此原則用在日本，或有一部分可取，但在東北則須要考慮，過去在遼南地區，吃這樣虧的很多。同學切勿囫圇呑棗，須參照次項法則，及樹之具體情況而愼重考慮爲要。

第五　直立枝及極端下垂枝，或彎曲於下方和上方的枝，保留之，亦有有利的時候。

直立枝如果保留，或僅剪其先端，則於他枝有害，此點已如上述。如直立枝附近，缺少適當枝條，則將直立枝曲爲適當角度，或於基部剪折一半，極加彎曲，以抑其勢力，使其結果亦可。極端下垂的枝，盡剪去之，有時亦不妥當，此時將下垂枝之主枝，或主枝之先端吊起，使下垂枝得以向上，增加樹液之供給，亦可結相當優良果實。

〔評註〕此項是關照前項說的，但他主張改造直立枝，仍用非自然的折枝、曲枝辦法，但據我們經驗，不論怎樣直立枝條，只要放任不理，施行極端緩勢，不過二年即可結果。並且發生直立枝的主枝，多已下垂，不久將要更新，這樣直立枝是很好的更新候補枝，如用非自然的曲折方法，或半剪去勢方法，即不堪作預備枝了。下垂枝用吊的方法尙可，但實際很難一一去吊，莫如用助勢法，比較來的快當。

第六　春梢細而充實者，其先端可以不剪。

春梢之細而充實的，如剪其先端，則下部芽多不易分化花芽。故如放任不剪，則除上端一、二芽，稍伸長一點，其餘大

部分都能形成花芽。（以下略）

〔評註〕此項即著者所謂新梢的緩勢剪法，故新梢除需要其成長爲大枝，而用助勢以促其伸長外，否則均須用緩勢促其形成花芽。

第七　結果枝須盡量使之更新。

果枝羣最容易生長花芽，但所結之果實，常發育不良，或着色及果形不好，故果枝羣須常更新，以期結良好果實。

〔評註〕一般人剪定，很容易忽略果枝羣的剪定，這對果枝利用上很不經濟。如果能注意經常更新，一個果枝羣能利用許多年，否則不數年即將自行枯死。

第八　主枝、側枝、亞側枝(副側枝)下面所生之短果枝，完全剪去。

主枝、側枝、亞側枝下面所生之花芽，果實多發育不良，故冬期剪定，宜完全剪去，但不太傾斜之主枝下面所生之結果枝，不必完全剪去。

〔評註〕在日本陰濕的氣候，可能是這樣，但在東北，主枝、側枝、副側枝下面之花芽，更結好果，即在日本亦未必盡然。故此項對無經驗的人，易導致錯誤。

第九　徒長枝完全由基部剪去。

（原說明略）

〔評註〕徒長枝不剪則已，若剪，則必須由基部剪去，因若留一部分，則更刺激其徒長了。但徒長枝也不

一定必須都剪，原因是，凡發生徒長枝，都是因爲上部有傷，如需要更換時，徒長枝都剪掉，則即無以更換了。

第十　剪口須要削平滑。

（原說明略）

〔評註〕此處所謂剪口，包括剪口與鋸口。剪口與鋸口若能一一削平，的確容易癒合，並且不易腐朽。但近來多因削剪口費工，而在銼鋸上用工夫，只要鋸牙銼平，其鋸口即可平滑。

第十一　枝上部的芽，較下部的芽勢力强盛。

凡枝上部的芽，因樹液供給多，容易伸長，相反的下部芽，因樹液供給少，不易伸長。故强枝使弱時，在下部芽剪，使養分供給少，不容易伸長，弱枝使强時，則在上部芽剪，以增强其伸長力。

〔評註〕所謂上部，應以春梢而論，若其上部有秋梢，則反不如中部芽了。故剪定不要以上部下部爲標準，應以芽的發育狀態爲標準，不但新梢是這樣，主枝、側枝轉換樹頭時，亦係如此，其在上部之分歧枝，不一定就發育健壯，故助勢必須在發育健壯的分歧枝處剪，緩勢則在上部弱枝處剪，減勢則在下部之弱枝處剪，不如此不會正確。（參照前章三原則標準圖）

第十二　樹的上部枝勢力强，下部枝勢力弱，故上部梢短剪，下部枝長剪。

（原說明略）

〔評註〕所謂上部枝短剪，下部枝長剪，不能一概而論，須看上下枝對比之相差程度而論，總之能使上下勢力對稱即可，其勢力對稱之判斷，須根據基準條件。

第十三　枝梢擴展到充滿了栽植距離全面時，須剪縮之。

（原說明略）

〔評註〕略

第十四　栽植距離須按樹之高矮決定。

（原說明略）

〔評註〕此項不屬於剪定範疇。

恩田博士的剪定原則，雖然較坎氏法則具體一些，但沒有很好說明具體條件的運用關係，都是些死板的教條，容易使初學者囫圇吞棗的犯錯誤。過去有許多技術人，死板的奉之爲金科玉律，遂演成許多笑話。舉一實例來說，有一留日本大學生，畢業回國，爲某大果園剪樹，將二、三年生蘋果小樹的新梢留的很長，只剪一點尖梢，著者問他爲什麼這樣剪，他說書上說：『枝上部的芽，勢力强盛，這樣剪，明年可發出更旺的枝條』。著者說：『這樣正成了緩勢，過年不但不可能發出旺盛枝條，可能全枝都弱下來了』。他不信，翌年果然都成了光桿枝了。此即將該博士的第十一項法則，並未消化的吞吃下去，因而造成的錯誤。

第三節　法國邱布雷說

邱布雷是法國的園藝權威，亦爲剪定學的鼻祖，他的學說，在百年之後的今日，仍有許多學者，以爲理論基礎。他對人工形整枝法的剪定，尤其擅長，亦可以說是創始者。故他的剪定原則內，有許多項是基於此種剪定經驗所產生的理論。因過於繁多，玆僅介紹其要項如下。

邱布雷氏剪定原則

第一　果樹之主枝，須保持相稱勢力之位置。

第二　修整之樹形，須向各枝條平等分配樹液。

a. 强枝長剪，弱枝短剪（獨立枝條的時候）。

b. 强枝短剪，弱枝長剪（併立枝條的時候）。

c. 强者使彎曲，弱者使直立。

d. 除掉無用枝時，强的部分先去，弱的部分後去。

e. 强的部分之葉，可摘去一部分。

f. 强的部分使之多結果，弱的部分，果實都除掉。

g. 弱部分的枝葉，都塗以硫酸鐵溶液，但須於日沒後行之。

h. 强的部分，施以被覆，使之不受陽光。

第三　短剪之枝，較長剪之枝，能發出旺盛的萌枝。

第四　樹液有向枝條先端流去之傾向，故頂芽較側芽發育旺盛。

第五　樹液之循環，受到妨碍時，則枝芽發育少，花芽着生多，應用此理促進生成花芽之手段如下：

a. 主枝之延長枝長剪。

b. 對主枝上所生之枝，施以摘心、折枝、撚枝等技

術。

c. 夏期剪定於萌枝發出一寸後行之。

d. 在主枝上施以五、六個花芽（Giradin接法）。

e. 三月將主根掘露在外。

f. 發芽前切斷根之一部。

g. 秋季以不傷根的程度移植。

第六　減殺枝的勢力，使樹液流到果實，可使果實肥大，其手段如下：

a. 接於勢力弱的砧木。

b. 施以合理的冬季剪截。

c. 使結果枝直接生於主枝上。

d. 生長花芽以後，主枝之延長枝短剪。

e. 於主枝之成長不必要之萌枝，則傷之。

f. 相當於樹之勢力的果實以外，完全稀去。

g. 開花時期對結果枝施以環狀剝皮，但剝皮須在1分6厘寬。

h. 果實成育中，不可使果梗屈曲。

i. 果實成長期間，使在葉蔭裏。

j. 幼果上塗以硫酸鐵溶液。

第七，葉是同化自根吸收上昇之粗養液，變化成樹之養分，以增進枝上芽之生成，樹失掉葉，則枯死。

第八　幼樹待至充分活着時，應着手形成樹姿，即栽植後非經過一年，不可行整形第一次的剪截。

以上關於世界權威學者的剪定原則，介紹二、三梗概，至於其學說內容，當然不無缺點，但大部分很可以作爲初學者的研究參考。

剪枝已如篇首所講，爲一以植物生理學爲基礎的，果樹管

理上最重要、最複雜、最難精通、千變萬化的一種技術工作，故決非數十頁講義可以道其詳盡，且著者經驗幼稚，而世界上的果樹技術，亦正在逐步改進發展，惟希同學能以上述爲基礎，多在實地中經驗鍛鍊，於實際果樹之栽培管理經營上，多去鑽研領會，是爲研究之要訣。

第三篇　繁殖法

植物繁殖法，大致可分爲二種，一爲用種子繁殖，即所謂『有性繁殖法』，一爲不用種子的繁殖，叫做『無性繁殖法』。無性繁殖法又可分爲二種，一爲利用植物體上並非種子之特殊繁殖器官（如塊莖、塊根、球莖等）的繁殖法，即所謂『自然的無性繁殖法』。一爲取植物營養器官之一部，以人工使之成爲獨立之植物的方法，即所謂『人工的無性繁殖法』。人工的無性繁殖法，又有種種方法，有的將植物營養器官之一部，插入土壤，使之發根而成爲一個獨立的植物，此法普通叫做『扦插法』。又有將植物營養器官之一部，壓入土內，使在其被壓部分發根，然後使與母體分離，而成爲獨立植物，此法叫做『壓條法』。又有取下植物體之一部，使與所謂砧木的其他個體結合，由砧木的根供給養分以生活，使成二位一體的獨立植物，此法叫做『嫁接法』。茲將各種繁殖法列表如下：

- 植物繁殖法
  - 有性繁殖法（實生繁殖法）
  - 無性繁殖法
    - 自然的無性繁殖法（特殊繁殖器官繁殖法）
    - 人工的無性繁殖法
      - 扦插法
      - 壓條法
      - 嫁接法

果樹類之繁殖法，以人工的無性繁殖法，爲主要的方法。有性繁殖法及自然的無性繁殖法，其應用範圍不廣。有性繁殖法在果樹繁殖上，所以應用不廣的原因，不外有以下三個理由。

1. 果樹類有所謂『單爲結實』的個別種類、品種，完全不生種子，故不得不用無性繁殖法。

2. 能生種子之果樹類，亦因種子所生之第二代往往變性，並且偏重於退化的變性者多，故對保存純系特性上，非常缺少安全性，因此除爲改良品種時應用外，僅栗子、胡桃等比較變性程度低的種類用之。但此種果樹（栗、胡桃）如欲保存優良品種時，亦必須利用無性繁殖。

3. 有性繁殖，其結果年限都比較晚，並且容易徒長，於經濟核算上，損失很大，蘋果、梨等尤是，故多不用此法。

雖然如此，但在果樹栽培上，不能即認爲有性繁殖（實生繁殖）法，屬於無用，它仍有它的必要性。例如改良品種，施行花粉雜交時，或爲養成嫁接用砧木時，亦爲一種重要的繁殖法。茲將各繁殖法之方法、技術，分別加以解說於下。

第一章　實生繁殖法

第一節　種子處理

播種用之種子，必須採取充分成熟的。譬如蘋果、梨必須待其種子生出固有顏色的黑褐色，桃、櫻桃等核果類，必須待其核殼十分硬化之後，方爲成熟。

果樹類之種子，一般多屬大形，其外皮亦皆厚硬，故發芽比較遲緩，冬期亦不甚懼怕寒氣，縱使秋季播種於地下，亦很少失掉生活力，故在秋季播種者，亦屬不少。但秋季播種應選擇排水良好，不太陰濕的苗圃，否則冬期種子在土裏容易腐

敗。更宜注意鼠害、鳥害。若非確有把握，總以冬期暫將種子合理的保存，以待春播，最為安全。

、保存種子最應注意防止過度乾燥，因果樹種子本來生在多漿的果肉內，比較其他作物種子，容易因乾燥而失掉發芽力，故應藏於有適度濕氣之處。普通保存種子，多用埋藏法，即以木箱盛以有適度潮氣之河砂，將種子混拌其內，置於戶外背陰地方，翌春播種時，大形種子用篩除掉砂子播種，小形種子連同砂子播種。尤其核果類種子，若不培於砂土，經過冷凍，很不容易發芽。如由遠方購入的種子，亦必須急速埋藏存放。倘不得已時，於播種時，必須用浸水（一晝夜或一晝夜半）法，施行催芽。

第二節 播 種

播種的準備工作，須先整地，將地耕起，使土塊輕鬆粉碎，如土地瘠薄，可於整地同時，拌入腐熟之土糞，以為基肥。

如蘋果、山定子、梨等小形種子，可做三尺寬苗畦，於其上撒播或條播。桃、杏、核桃、栗子等大形種子，並且一年之發育比較旺盛者，可做一尺五寸或二尺行距之壠，施行點播或粒播，株距可按種類之發育程度決定。

播種覆土之深淺，須以種子之大小，土壤及氣候如何而定。凡大粒種子、砂土、雨少的地方，均宜稍厚。種子粒小、土質粘硬、多雨陰濕的地方即須稍薄。春播如過乾之地，恐日光直射影響發芽，可於畦上覆以薄層稻草，以防乾硬。

第三節　幼苗管理

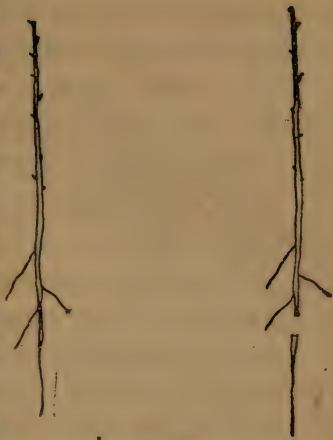
幼苗發生後，要注意及時除草，因雜草影響幼苗發育甚大。如苗畦過乾，可及時灌水，初萌芽時可用噴壺，幼苗稍長，不致被水淹沒時，可以流灌。幼苗密生時，可逐漸間苗，間苗時不必一次間開，倘一次間開，易因蟲傷病死，多出缺空，故宜隨同幼苗發育，分二、三次施行之。間苗株距須按種類之發育程度決定。例如山定子苗一平方公尺平均間到 250—300 株程度，梨則間至200—250株程度即可。

如土質瘠薄，於幼苗發育最盛期之前（六月上中旬），須要追肥。追肥宜用速效肥料，如硫銨或腐熟之稀薄人糞尿，與灌水同時，灌入苗畦即可。若土質肥沃，或已施用相當基肥時，則不必過量追肥，恐使幼苗徒長，而陷於內部組織不充實，或先天的即養成適於肥沃地之習性。並且幼苗除利用實生苗者外，如第一年畦苗發育過旺時，第二年移植後，愈容易徒長，以致砧木與接穗之粗細相差懸殊，接合部不易一致癒合。

第四節　移　植

如前述經一年苗畦養成之苗，除桃、杏等發育旺盛之種類，可以當年即用為砧木，一般果樹類均須於第二年更移植一次，待其發育比較健全時，方可施行嫁接，不然不但莖部發育不足容納接穗之粗細，其根部因未經移植，僅一直長命根，而無分歧根羣，栽植後不能健壯。故移植在提高樹苗品質上，亦屬必要之過程。

移植有在前年晚秋，由苗畦將苗掘出，假植於氣溫沒有激變之處，或用河砂培於窖內，翌年早春解冰後，立即栽植於苗地。亦有前年秋並不掘出，使在原來苗畦越冬，待至翌年春解冰後，現掘現植。前者有緩和春忙，能提前栽植，可減少根部折損之優點，故一般多用之。



第22圖

無論春掘秋掘，在栽植時，均宜將命根剪去一部分（如上圖），以促其根羣分歧。養成實生苗時，更宜將莖部於健全芽處，剪去一部，以促成發育。如用作砧木時，則不需要發育過旺，莖部不剪亦可。

第二章 扦插法

扦插法係將植物營養器官之一部，使與母體分離，插入土壤中，使之生根發芽，而成爲一獨立植物之方法。木本植物及多年生之草本植物之繁殖上，常用此法。其應用範圍既廣，其方法種類亦多。由其扦插所用之植物器官的種類觀之，有的用枝條，有的用根或匐莖、葉片。由其施行時期觀之，有的在休眠期，有的在發育期。以其方法觀之，有的行於露地，有的行於溫室、溫床。但在果樹類之繁殖法中普通所行者，種類並不

甚多。主要均是利用枝條，於休眠期行於露地。

枝條扦揷之成效要件，揷穗必須有一個以上之芽，否則因沒有成長點，縱使揷上枝條，亦不可能生出不定芽再開始成長。揷僅有一芽之枝條，叫做『單芽揷』或『芽揷法』，於枝條數量少而欲多數繁殖時，常用此法，但總比用二芽以上之枝條成效低劣。因用二芽以上之枝條時，上部芽可發育成長，下部芽因其附近組織內部，含有多量養分，於其部分可多發根，故其成效較高，後來成長亦可旺盛。

爲使揷穗發根，須與種子發芽時同樣，要有適度之溫度、水分、氧氣之供給。露地之扦揷，尤須注意水與氧氣。土壤過粘時，雖可能有水分的供給，但空氣之流通不易。反之土壤輕鬆時，雖空氣流通比較良好，但保水力則弱，容易乾燥。故宜選擇稍濕潤之壤土，最爲良好。然而如於扦揷後，管理能够周到，而有灌水設備，可能經常灌水時，反以利用砂土或河沙爲最好。故溫室、溫床扦揷時，多用砂床，即因其溫度、水分、空氣三者可以兼備也。

揷穗之發根與溫度之關係，亦與一般生理作用相同，須有適當溫度，過高過低均非所宜。其最適溫度，較自然之地溫高，試看以人工加溫於底部之發根旺盛情況，即可知之。果樹類之大批繁殖，雖不易以人工加溫，但如對於觀賞植物之扦揷繁殖，均可於床底加以釀熱物，或暖氣管裝置，以便促進發根。

普通扦揷用之揷穗，宜取其發育堅實，組織充分成熟之一年生枝條，其長約五、六寸左右。下圖甲爲普通揷穗，a 爲一年生枝條，由母枝之分歧部分剪取者，如此剪法因分歧點含有養分最多，能多發根，並將來成育良好。但此法每一枝條，只能取一個揷穗。b 爲普通剪取法，雖無前者優點，但能由一個

枝條取數個插穗。乙圖爲葡萄插穗之取法，a 與甲圖 a 相同，由分歧點剪取，b 爲普通剪取法，葡萄因節間長，大致留三芽即可。c 爲丁字形剪取法，將母枝之二年生部分，附帶一部分，在母枝部之下面，稍削掉一部分，作一傷痕，如此更能利於發根。此法較 a 之剪取法發根更爲旺盛，可得健全之優良苗，但實際需要多量母枝，普通用者很少。



第23圖

扦插之時期，果樹類多在樹之休眠期，溫暖地方秋季亦可，寒地以春季爲最好。但由母體採取插穗之時期，不必均在插條同時採取；預先剪下貯藏，亦未爲不可。尤其葡萄之插穗，普通均在晚秋剪枝時採取，以砂土培於窖內，以待翌春使用。只要貯藏方法適當，於發根絲毫無妨。

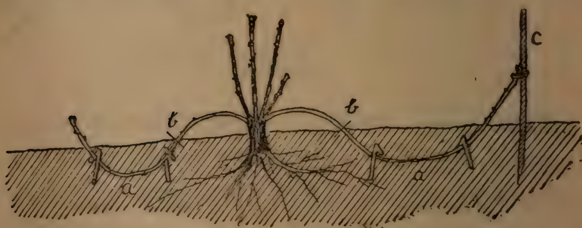
插穗向土中插時，可以木棒先扎一穴孔，然後再將插穗插入，以免尖端破損。插入後將周圍之土，用脚踩硬，以免透風

乾枯。揷的深淺，四、五寸深爲標準，地上露出一芽即可。距離要以種類之固有發育程度爲轉移。發芽後之苗畦管理，與實生苗相同。至於芽揷法與根揷法，在果樹類之繁殖上，用者很少，故不贅述。

扦揷法之枝條發根，爲生物學上再生作用之一種。此作用之强弱，按植物之種類，大不相同。在東北主要果樹類中以葡萄、須具利爲最强，其他種則弱。故普通除以上二種用扦揷法外，他種皆不適用。

第三章 壓條法

壓條法係將植物枝之一部，壓於土中，使之由壓土部分發根，然後再由母體剪離，使成一個獨立植物之繁殖法。此法之枝條在發根期間，完全仰賴母體之養分，故較前述扦揷法，最爲安全。觀賞樹木之發根困難者，多用此法。然果樹類除發根性强之葡萄、須具利外，很少應用。下圖即表示簡單之壓條



第24圖

法：先將枝條用木鈎釘於土內，上面覆土如故，枝梢露於地上，以支柱扶起，待a處發根之後，則由b處剪斷，使與母體

分離，即可成獨立之樹苗，待移植時掘出即可。

第四章 嫁接法

嫁接法係取植物之芽或枝，與他植物個體之適當部分接合，以企互相養液之循環，而遂成生育之方法。其所取之芽，叫做『接芽』，枝條叫做『接穗』。與此枝、芽接合之植物個體，叫做『砧木』。

此法較以上所述之各項繁殖法，性質不同，並非由一個母體植物，繁殖出多數新獨立植物，乃是需要二個各異之個體，亦即『接芽』或『接穗』及砧木之二個個體。在砧木本身來看，乃是一個既有的獨立植物，與此再接合以芽或枝，作成一個二者合成的植物，以其本質論，不得謂爲繁殖。然而行嫁接法之目的，並非生育砧木，而在接於砧木之上的芽與枝的成長。而接芽與接穗乃由一個母體植物，分割的多數，故此法仍不失爲繁殖法之一。

嫁接法在果樹繁殖法中，極爲重要。用此法繁殖之果樹亦最多。除葡萄等發根性強之果樹，用扦插、壓條法外，餘皆用此法。

第一節 總說

於前篇講枝幹（莖）內部構造及諸器官之作用時，曾講過嫁接法之成效，由於接穗之傷面，與砧木之傷面相接，並與由此生出之癒合層密相接合而成，爲其得以密着接合，必須使兩傷面之形成層相接合。

然而接穗、砧木傷面形成層之互相密接，並非任何種類之接穗，與任何種類之砧木，均可互相密接活着而生嫁接之成效。概嫁接之密接活着，其相合之穗、砧種類是有限定的。必須接穗之種類，與砧木之種類，係由於嫁接而得有活着生育能力的種類，方可成功。

1. 接木的親和力

以上所說之互相間接合活着的能力，叫做『接木的親和力』。至於此親和力於那些種類之間存在着的問題；按一般來說，凡植物分類學上，愈屬於近親關係的，此種親和力愈大。植物分類學上不同科的種類間，幾乎沒有此種親和力，例如柳樹養液循環旺盛之植物，接上他科植物之接穗，其接穗雖能發芽成長，但此不過係一時的現象，決不會永久繼續生育的。同科不同屬之間，得有嫁接成效。同屬不同種之間，親和力更强。至於同種之間，則沒有沒有親和力的。如此接木的親和力，與植物分類學上近親關係，成爲正比例，是一般的現象。但其中亦不無例外，譬如梨與蘋果，在植物分類學上，本有近親關係，有的學者竟列爲一屬，但兩者之間的親和力極少，互相嫁接很少見成效。又如梨中之西洋梨，接於分類學上不同屬之榲桲及西洋山楂（Crataegus oxyacantha）之砧木上，常有活着之事實。又有同一種類之中，因品種之不同，有時對某一種砧木之親和力也不同。例如西洋梨中，因品種不同，有的嫁接於榲桲砧發育良好，而有的品種，則一時活着，不久即現有生育不良或枯死的現象。

再有接穗與砧木，互相顚倒，而有活有不活的。譬如上述之梨與榲桲之間，梨接於榲桲則活，榲桲接於梨則不活。故接木之親和力，大體可與植物學上近親關係成正比例，但不盡

然如此。至於精確的判斷親和力之有無，以現在科學知識的水平，只好依靠實驗，別無他法。

2. 接穗與砧木之相互影響

嫁接活着之植物，乃接穗生活於砧上，砧木常爲粗養液之供給者，接穗部則將此粗養液，經光合作用，同化爲同化養液，於營養自體的同時，也營養砧木，如此互相營成一種共同生活，其關係極爲密切。是以穗、砧之對營養作用，如各異其性質，則砧對於穗，穗對於砧，無不各各受到影響。

同一種之穗，同時接於成長力旺盛之砧，與不旺盛之砧，其活着後之成長力前者必較後者爲旺盛。雖成長力旺盛之接穗嫁接於較其本身成長力稍弱之砧上時，由於其本身的旺盛成長力，可能多少刺激一些砧木的吸收作用，但不能改變砧木本來之性質，而與接於旺盛砧木上的同樣發揮其成長力。再穗、砧間接木的親和力之多少，亦對穗之成長有同樣關係。親和力強時，穗之成長即旺，弱時成長力即弱。

果樹栽培上同種之砧木，叫做『同砧』。發育矮小之砧木，叫做『矮性砧』。接於矮性砧之樹，成長力受其限制，樹冠必小，但結果期較早，富於結果性。此係成長作用與生殖作用成反比的關係，亦即由於植物本來性質所起的自然現象。但接於矮性砧之樹，成長力均弱，結果期早，衰老期早，收穫量少，果實之肥大率小等，是其缺點。

其次爲接穗及於砧木之影響，此與砧及於穗之影響同樣，爲相互之相關作用。有旺盛成長力之接穗，較成長力弱之接穗，能刺激砧木之成長，促進根的伸長。故成長力不同之品種，各接於同樣之砧木時，一、二年後掘出其根部加以檢查，則根羣之形狀大小，均有所不同。可知接穗影響於砧木，與砧

木影響於接穗同樣，有很大關係，此於實際栽培上不可不知。

3. 嫁接之應用及其利益

果樹除發根性强之種類，利用扦插、壓條繁殖外，其絕大部分，如仁果類之蘋果、梨、枇杷；核果類之桃、李、杏、櫻桃，柑橘類及柿類等完全用『人工的無性繁殖法』，亦即所謂『嫁接法』。此法不但對以上發根性弱之果樹類繁殖用有其重要性，其應用在栽培上，亦有諸多利益。茲將其利益之重要者列舉於下。

甲、有因選擇砧木而能左右樹之生育狀態，以適合栽培目的之利。

乙、有因選擇砧木，而能栽果樹於不適當之土壤及地域之利。

丙、有因選擇砧木，而能防止病蟲害之利。

丁、有因選擇砧木，而能增進抗禦自然災害之利（抗寒、抗雨、抗風等）。

戊、有於短期間改變劣等品種之利（高接）。

己、有於一個植物體上，生產數品種果實之利（高接）。

庚、有調劑受粉、受精作用之利（小面積不能栽授粉樹時，可嫁接一部異品種於部分枝條上）。

辛、有於樹上隨意使其發枝之利。

壬、有補救枝幹部分傷害，以免枯死之利（橋接）。

4. 嫁接法之種類

嫁接法之種類，大致可分『芽接』、『枝切接』、『枝寄接』、『根接』之四種。芽接是取一個芽，接於砧木側面皮下之方法。枝切接是取有一個以上芽的枝條，使與砧木相接合之

方法。枝寄接是接穗與母體暫不切離，將其一部接合於砧木，待癒着後，始與母體切離之方法。與前法之不同點，恰如扦插法與壓條法之不同點相同。根接法是向切斷之根上，接以枝條片之方法。所謂砧木乃係掘出根切斷之一部分，與前三者所不同者，恰如枝切接與根插之混合法。

以上四種之各各接合方法技術之不同，種類非常繁多。本篇僅就其果樹栽培上，實際應用最主要之方法，加以解說。至於不關輕重之種種繁雜方法，或與東北果樹無關，或不爲實際所常應用者，概皆省略不述。

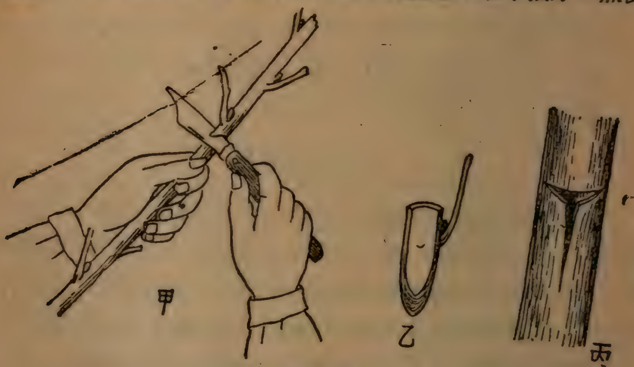
第二節　芽接法

1.　芽接之時期

芽接在早春樹液循環將開始，生育機能將活動時，不是不能施行，但工作感覺不便，活着率比較少，故實際多不在此時期，而在晚夏成長活動期將終的時期施行。在成長旺盛期施行芽接時，因樹正在致力成長，樹液循環過多，並所要取之接芽，發育尚未健全，是以不易活着。縱使活着亦因當年即發出枝條，而不能於冬前充實健全，至冬期容易凍死。假設不凍死，因其新生枝條腋芽的不健全，來年亦不可能再發出良好枝條。故須於樹之成長活動期將終時，樹專致力於內部充實，體內養分亦見增加，此時傷面生癒合層細胞之能力强大，因而最爲適宜。固然芽接之時期，因地方與樹種而不同，但一般以八月上中旬至九月中旬之間（立秋白露之間）爲適期。如接期過晚，則生育機能已漸停頓，而不易活着。

2. 接　芽

接芽要由發育良好，組織堅實之新枝採取。徒長枝與過度衰弱枝之接芽、發育均屬不良，以不用爲佳。一枝之中要取中間部之芽，基部芽發育不良而且形小，梢部芽雖然形大，但組織不充實，若非缺少接穗而不得已時，均可不用。取芽法：選好堅實枝條之發育良好的芽，將葉片削掉，僅留葉柄，如下圖甲手勢用刀削入稍帶木質之程度，再將上部距芽2—3粍處之皮割斷，用手指捏住一掰，即可使與木質脫離，取下接芽。然後



第25圖

將砧木離地近處之樹皮割一丁字形，將皮撬開，插入接芽，使與上部橫斷面相接合，用麻或馬蘭纏上，於是接的工作，即告完成。待 7—10 日後，見其傷面已經癒合時，即可將縛繩除掉，否則將影響接合部之肥大，或由此勒折。

3. 活着後之管理

翌年春樹液將開始活動時，將砧木於接芽上部二、三寸處

剪斷，以促接芽之成長發育。接芽發芽伸長至三、四寸時，爲防止被風吹折，可用繩鬆鬆縛於砧木之上，待至六月上旬見新枝組織堅實後，再將砧木上部由接芽處剪去。在此以前如砧木部發出萌芽時，可隨時除掉，以免影響接芽之成長。

4. 芽接法之利益

芽接法比枝切接法，技術簡單，活着率大，節省接穗，並於七、八日後，即可鑑定是否已活，倘有少數未活，還可重接。其接期晚的，雖不能仍以芽接法重接，亦可於翌春以切接法補接，如是可使砧木沒有缺株。故近年凡仁果類之繁殖，均以此法爲主，以切接法補足而已。其缺點即核果類不能使用此法，因其不易活着也。

第三節 枝切接法

此法爲取有一個以上芽的枝條，接合於砧木之方法。其接合方法有多種，並且應用範圍亦廣，玆逐項將其方法技術及應用注意事項，分述如下。

1. 接的時期

切接法之施行時期，普通於樹的休眠期之早春，樹液將開始循環之時，最爲適宜。核果類宜較仁果類稍早，因其生育機能活動早，如在樹液循環之後，則易由傷面滲出樹膠，而影響活着。蘋果、梨等雖在芽膨脹開綻後，亦可活着。利用冬期閒暇，將砧木預先掘出，在室內接亦可。此時須注意勿使接苗受乾，宜貯藏於土窖內，來春再植於苗圃。

2. 接　穗

取成長中等，發育完全之一年生枝條。在一枝之中取接芽時，要選中間部之發育良好的芽。接穗有於晚秋落葉後，剪下枝條貯藏的。有於冬期剪定時，利用剪下枝條貯藏的。貯藏此種接穗時，先將枝條剪爲一尺至一尺四、五寸長，捆縛整齊。以潮濕河砂培於窖內。或用木箱培以河砂或水苔，將枝條層積其中，再將木箱埋於排水良好之地下一尺深處，或置於冷溫的地下室內。亦有單埋於土中的。無論如何，須使溫度不至於促其發芽的程度，潮氣濕度須不至於枝條乾燥之程度爲適宜。否則翌春使用時，必減低或失掉其活力。

春切接有時剪下接穗即接，固然亦可。但根據多年考驗，總以貯藏一個時期，待砧木的生育機能稍開始活動時再接，其活着率較大。原因是：若嫁接當時，砧木生機沒有活動，接穗面之蒸發量，由根部不能供給，因此影響活着。相反的接穗若稍困放一個時期，砧木這時已開始活動，嫁接後，接穗之要求水分之吸收力旺盛，砧木之水分供給力旺盛，此時嫁接，正合其生理的要求，即所謂一拍即合，故容易活着。

如由遠方索取接穗，或向遠方輸送接穗時，必須將枝條上下兩端之切口，塗以接蠟，包裝時中間或兩頭填以含水物（水苔或浸水之爛紙等），外面用油紙或蠟紙，捆包嚴密，以防接穗乾枯。如遠方寄來之接穗，因包裝不嚴密，已陷於外皮乾燥狀態時，可暫埋於土中一尺深處，稍澆以適當之水，待數日後，接穗吸收水分，恢復原態時，再取出使用。如已乾燥過度，接穗之韌皮部已失掉生色時，則已喪失了活力，不可再用。

3. 砧　木

砧木之大小、年齡等，因嫁接之目的及樹種而不同。一般爲養成樹苗用之砧木，可與芽接法所說相同，要用幼年、小形之可能支持接穗之程度即可。總之植物之年齡愈小，其生活力愈强，『再生能』愈旺盛，嫁接之活着或癒合，不外乎爲生活力與『再生能』的具體表現，故嫁接愈在其生活力與『再生能』旺盛的時期行之，愈爲有利。

選擇砧木要盡量選擇成長率比較相同的樹種，否則將來在成育期間，穗、砧之成長，愈差愈懸殊，遂釀成上粗下細，或上細下粗，以致影響樹體發育，或由接合部摧折。

砧木由圃場掘出，施行嫁接，然後再栽向苗圃之接法，叫做『掘接』或『揚接』。在苗圃原位置不動，就其原位置施行嫁接之方法，叫做『居接』。掘接多用在容易活着之樹種，或特殊情況下，否則一般均用居接法。

4. 手　術

因樹性之不同，活着有難易，譬如蘋果、梨則易活，而核果類之桃、櫻桃即不易活。但施行嫁接人之技術程度，亦爲活着成效之重大因素。於嫁接之中，尤以枝切接之技術爲最難，故於實地施行嫁接之人，必須要求技術熟練，與深悉植物生活原理的人。

切接所最重要的，即砧與穗之切斷面，是否平滑，接觸面是否恰能兩相結合，而無間隙，並形成層與形成層，是否已相對合的問題。欲達成以上要求，一須接樹人之手術準確，一須刀刃銳利。手術準確方能削成垂直面，刀刃銳利，方能切斷面光滑。同時手術要熟練迅速，因已經切斷之內組織傷口面，暴

露於外氣之時間愈長，愈減低其生活力，故宜迅速敏捷，方能增大活着力。

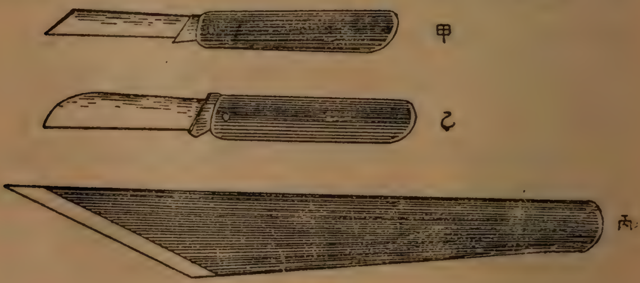
普通接合順序，是先取接穗，削好接合面，然後再削砧木之接合面，挿入接穗，再加纏縛，塗接蠟培土等工作。剪下之接穗，在施行手術之前，應防止受日光直晒，或風吹，以免乾燥。最好先剪成使用之長短，放置於木匣之內，蓋以濕布最爲安全。

纏縛時，普通以爲纏緊即可活着，但如纏縛過緊，則易影響樹液之循環及樹體之肥大，反爲有害。故鬆緊必須適度。纏縛後爲避免傷面水分蒸發，或外水浸入，應塗以接蠟。

露天嫁接時，須選擇適宜天候。雨天不但妨碍工作，雨水亦能浸入接合部，易引起傷口腐敗。日光劇烈之日，或乾風强烈之日，容易使傷面遽急乾燥，或飛揚塵土，附着於接合面，均爲不利。故宜選擇半陰無風之天氣，最爲適當。

5. 用具器材

切接用具，普通必需者，大樹用鋸與剪定剪子、切接刀及接穗盛器。小樹無鋸亦可。一切刀、剪、鋸均須用銳利者。切接



第26圖

刀的樣式，種類很多，西洋多用兩刃刀如上圖甲、乙，日本及東北均用一面刃之斜刃刀如圖之丙。纏縛結合部用材，種類亦很多。東北多用馬蘭、稻草、麻等，但麻雖有持久力，而缺少彈力，經雨一濕，則愈加緊縮，容易影響接合部之發育，並且解除時，亦很費工。最好用廉價易得之既有彈力而解除時又以手即可扯掉之纖維草類爲宜。

6. 接　蠟

接蠟如前所述，爲防止接合部浸水，及傷面蒸發乾燥，而以之塗抹於纏縛後之接合部。其製法有二種，一爲硬質，使用時須加溫，利於春後用。一爲軟質，使用時不必加溫，但如遇陽光直射，則易溶解流下。二者各有利弊。茲將製法舉例如下。

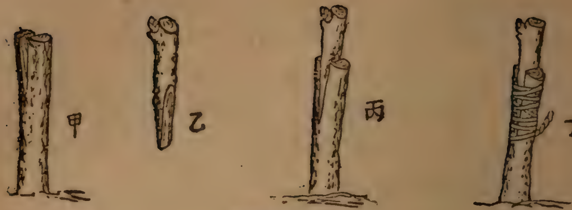
(一)	松香 4	黃蠟 1	獸油 1
(二)	松香 4	黃蠟 2	獸油 1
(三)	松香 6	黃蠟 1	酒精　適宜量

先將定量之松香末置於鍋內，加火溶解後，再將黃蠟與獸油加入，不住攪拌，使三者十分溶解混合。冷却後即可使用。前二者有時需要加溫，後者因有酒精，適於冷溫用。

7. 枝切接法之種類

(一) 切接法

此法係將砧木上部剪去，於其側面豎割一口，將接穗插入之接法，如下圖。此法比較簡單易活，爲近年枝切接法中，應用最廣的方法。下圖甲即砧木之割法，乙爲接穗之割法，丙爲接穗插入砧木之方法，丁爲接合部纏縛後之情況。



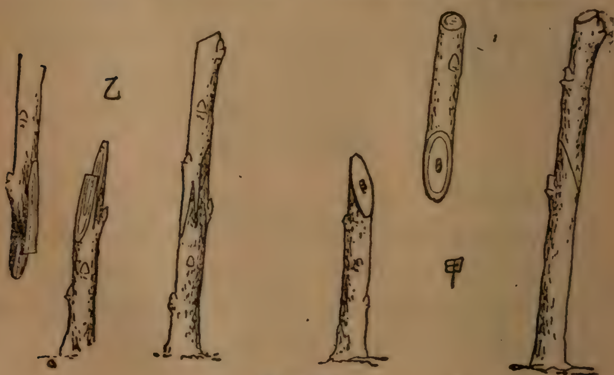
第27圖

（二）割接法（劈接法）

此法爲砧木大形時所用之法，亦爲嫁接中最原始之方法，中國自古所謂嫁接概皆此法。即將砧木由斷面中心，一劈兩半，將接穗削成舌狀，挾於其中，用繩纏縛，塗上接蠟。中國土辦法，多以黃泥代替接蠟。此法之長處即技術簡單，缺點即因穗、砧粗細相差懸殊，活着後，接合部始終不能癒合如一，樹體長成後，往往由此折斷。

（三）搭接法

此法爲穗、砧各削一斜面，兩相搭合之接法。如圖之甲。



第28圖

問題須要砧、穗粗細無大差別，方可使用。否則因傷面大小不一，形成層不易吻合。

（四）舌接法

舌接法是搭接法之變態，先將砧穗各削一斜面，然後由其斜面中部，豎割一口，兩相插合，如圖之乙。此法之優點，因傷面形成層露出面多，容易活着，但技術複雜，又必須砧、穗同粗，故除非葡萄等髓部較大之種類，多不使用。此外尚有『腹接法』，『皮下接法』，『吉拉丁』(Giradin) 接法等，但皆非實際應用方法，故省略不述。

8. 手術後之管理

接穗發芽之同時，砧木亦可能發出萌芽，如放任之，則影響穗之發育，須隨時除去。爲防穗部新芽被風吹折，可立一支柱，縛新芽於其上，以期安全。接合部癒合後，可將縛繩去掉，以免影響發育。爲防止鳥獸觸動接穗，可設鐵絲網等防護裝置，或經常看管，不可放任不理。

第四節　枝寄接法

此法係穗暫不切離母體，待與砧接合後，兩者組織癒着固定的時期，再由母體切斷。於是穗之養分，可繼續由母體供給，得以繼續生育，故較切接法活着準確。但因穗、砧均各需一個植物，如欲多數繁殖，則不能應用。果樹栽培上，由此法繁殖而養成的樹苗，可謂不多。僅利用於嫁接困難之觀賞植物，或根據米邱林學說，改良品種時。在果樹栽培上有時爲補充枝條時用之。

1. 腹接法

將砧穗側面，各作一接合傷面，二者相對接合後，用繩纏縛。其傷面要稍削到木質，削面要同樣大，以便形成層，互相對合。

2. 揷接法

將穗枝適當之一枝或一芽決定後，在其背面削一斜接合傷面，再將砧木之側面皮部割一倒丁字形傷口，將穗枝尖端揷入砧之傷口皮下，使其木質部兩相接合，再用繩纏緊。

第五節 根接法

根接法如前所述，乃向切斷之根，接合接穗之方法。其根用一年生至四、五年生的，直徑在6粍至12粍之間的爲宜。將此根切成四、五寸長，砧、穗之削法，如枝切接中之切接、搭接、舌接等法均可。此法因利用斷根，可大量繁殖而省掉育砧之成本。但亦有以下之不利：

甲、活着率少。

乙、成長力弱。

丙、不得利用砧部之促成影響。

因有如此不利，故不爲一般所用。僅用於活着力强之一部分果樹。此法在秋後掘出砧用根及取下接穗，貯藏於窖內，冬閒時可以在屋內施行，藏至春期再植於苗圃。

第五章　苗　圃

經繁殖法養成之幼樹，叫做『樹苗』。繁殖與養成樹苗之用地場所，叫做『苗圃』。將來永遠定植樹苗之用地場所，在果樹栽培上，叫做果樹園或果園。

繁殖少數樹苗時，不必單設苗圃，利用果園之一部分空地或住宅附近之隙地即可。大量養苗時，則必須專設苗圃，以便有規則有計劃的從事工作。苗圃爲果樹繁殖之基地，對其選擇、設計、管理之如何，與繁殖上有莫大關係。故關於苗圃之選擇、設計、管理等項要領，不可不知，玆概述於下。

1. 苗圃之選地

關於苗圃之土質、地勢、位置等之選擇，固因將欲養成之樹種、目的而不同。但對一般之東北主要果樹之苗圃，須要依據以下各條件爲標準。

甲、土壤之性質，無論理學的、化學的，必須有共通性的適中標準。亦即要選擇土層深厚，排水良好，近於中性，肥瘠適度之土壤。

乙、地勢要選擇比較平坦，不受風害、水害，周圍病蟲稀少之處。

丙、位置要以交通便利，便於管理，有灌水條件，勞力充足，取材容易之地址爲佳。

2. 苗圃設計

設計苗圃須先估計每年之養苗數量、種類、銷路、繼續

年限等情況而決定。譬如決定面積之大小，即必須決定樹種、數量。如養成蘋果、梨等須用嫁接繁殖之種類，則除育成砧苗之用地外，尙須預先設定砧木之移植圃。倘育成用扦插繁殖之葡萄類，則僅有一年用之扦插用地即可。又因種類之發育狀況，其用地面積亦不同。譬如核果類較仁果類同樣用嫁接法即需用地多。倘銷路不能確保，尙須預備暫時假植用地。如繼續年限不久，則一切設備施設均可從簡。諸如此類。故苗圃之設計，必須依據實際情況決定，要愼密周詳，否則必將受到鉅大損失。

3. 苗圃管理

苗圃之管理第一步工作，即爲整地。整地首先要注意灌水通路，及苗床高低。倘其地平綫爲順水坡，則使水集中一處，如係逆水坡則灌水困難。故苗床必須水平，水路亦須高低整平，此爲整地之最重要技術。其次即耕起碎土，面積小，可用人力，面積大，則用畜力耕起，將土塊打碎耙平，然後可開始作畦或作壠，準備播種。

播種時若土壤過乾，可灌以適當水量，待地皮微乾後，再耕起播種。播種時將種子撒於苗床，須將種子與土壓實，使種子與土壤及地下水密切接合。覆土後即不宜踩硬，以免影響發芽出土。扦插床亦與播種床相同，事先將土耕軟再插，然後壓實。

發芽後要注意灌水、除草與間苗。灌水在初發芽之幼苗期間，不作流灌，以免淹沒、冲倒，或流入砂土，壓倒幼苗，可用噴壺澆灌。水量一次不必過多，過多則易影響幼苗成長，或成爲根腐病之誘因。水溫在早春宜用溫水，如溫度過低，則易影響幼苗發育。除草愈早愈好，假如過晚，則草根長大，拔出

時，容易帶起苗根。間苗要以樹種固有發育程度決定株距。不可過遠過近，遠則浪費土地，近則妨碍樹苗成長，普通標準，梨一平方尺約25株，山荊子（一名山丁子、又名山定子）一平方尺約30株左右。

第六章　果園創設

第一節　選　地

果樹爲多年生植物，一旦定植，則不能輕易移動，故在初創設時，若非縝密計劃，則必貽悞將來，而於起初選地一項，尤屬重要。

選地與選擇種類、品種有密切關係，亦即因種類、品種之不同，所要求的地勢、土質、位置、環境亦有不同。故二者可以互相通融，以期結合而適合理想。其問題在乎二者孰主孰從的問題。譬如土地已固定，不可更移，則須以種類、品種遷就土地，依據土地之條件，選擇種類、品種。若種類、品種已固定，土地尙待選擇，則宜選擇其種類、品種所適宜之土地。前者即以土地爲主，後者即以種類、品種爲主。我遼東省向來人多地少，欲得一理想果園，實屬不易。故實質來說，寧以前者情況居多。然而我省所有果樹種類亦不甚多。倘有特殊不適於果樹之土地，寧可不栽果樹，亦不可輕易冒險。玆將選地之最低條件及其利害得失，述之於下。

1. 面　積

面積除集體經營，或大規模之企業，不可過大。大則不易

管理，或遭受資金勞力困難，必將失敗。普通標準每一家或一個技術人，以1—2垧爲適宜。倘係多角經營方式，面積再小亦可。

2. 地 勢

地勢如何，影響果園經營管理關係甚大。且地勢可能緩和一些天然條件。譬如向陽背風之地勢，即可減低寒害，下窪地較山坡地即可能早霜。山地較平地病蟲害即少，但旱害、風害却多。固然有些條件，可用人工補救，但於經濟上，亦係莫大損失。玆將各種地勢之利害得失，簡列如下。

甲、傾斜地較平地通風，日光足，果實的口味、顏色好，病蟲少，是其利點。相反的管理不便，發育不良，結果量少，易遭風害，或日燒病，樹的壽命不長，是其缺點。

乙、向陽坡較背陰坡，日光充足，溫暖，樹體充實，果實顏色好，是其優點。相反的易遭旱害，冬期晝夜溫度相差懸殊，易患腐爛病、日燒病，是其缺點。

丙、下窪地較高崗地抗旱，灌水方便，發育旺盛，不受風害，相反的易受水害，病蟲多，果實品質不好。

丁、近海地比大陸地，『溫度較差』少，氣候和緩，但樹的發育遲緩，濕氣多，病蟲害多，成熟期晚。

3. 土 質

果樹對於土質之抗性比較強，但如土質有極端之偏差性質，亦不可不考慮。一般的說，總以排水良好、富於有機質、土層深、中性土壤爲最適宜。但稍有些許性質的偏向，可能以人工補救到相當程度。譬如城地可以洗刷，粘土可以施砂，排水不良可以掘溝排水，薄地可以施肥等等。詳細土質關係，容

於土壤與肥料篇，再爲詳述。

4. 位　置

果園位置，在管理經營上，亦極爲重要。所謂天時不如地利，地利不如人和，而位置的關係，三者兼有。亦即與氣候、交通、販賣、勞力資材之獲得，都有關係。故宜盡量選擇氣候適宜，近於鐵道或公路，勞力資材豐富，販賣方便之位置爲宜。

第二節　種類與品種的選擇

種類品種之對於氣候、土質、販賣價値關係很大，故當栽植之先，必須愼重考慮選擇，否則必貽悞將來。按東北，尤其是遼東省之天然條件，與國內供銷情況，種類仍應以蘋果爲大宗，梨次之，葡萄則只能限於都市附近地區。其他雜果，除有特殊銷路外，則不敢大批提倡。玆將主要種類，蘋果、梨、葡萄等種之較比優良品種，列擧如下。

1. 蘋　果

蘋果之品種選擇主要標準，應選擇品質良好，樹勢强健，豐產，堪貯藏運輸，以及比較成熟於缺少水菓之冬期，亦即晩熟種。根據如此標準，及過去的試驗觀察，比較優良的品種，當以以下數種爲佳。

早 熟 種　黃魁 (Yellow Trausparent)

中 熟 種　祝（白糖）(Summer pearmain)

中晩熟種　紅玉 (Jonathan)

晩 熟 種　國光 (Rolls Janet)

鷄冠

初日之出　　(Winssap)

元　帥（紅香蕉）(Dilicius)

印　度

白　龍（青香蕉）(White winter pearmain)

各品種之特徵，及優缺點之解說，容於分論蘋果篇再爲詳述。在以上各品種之外，最近熊岳農事試驗場雖育成出許多比較品質優良的新品種，但關於樹性、產量、特徵等，尚須經過實際栽培試驗，目下不敢妄斷。

2. 梨

梨在東北仍應以中國梨爲最好，但有少數西洋梨及日本梨，亦未嘗不有其特殊優點。玆將比較優良的品種，列舉如下。

中國梨——紅梨、鴨梨、秋白梨、尖把梨、花蓋梨、香水梨、滿園香、安梨、京白梨等。

西洋梨——巴梨（葫蘆梨）Bartlett

貴妃梨　　Kieffer

琵琶梨　　P. Paris

三紀梨　　Dr. Jules Guyot (precose)

日本梨——晩三吉

明　月

二十世紀

3. 葡萄

葡萄在東北，仍以中國葡萄爲最好，不但品質好、產量多，在土質氣候上來說，亦最爲適宜。美洲葡萄及日本葡萄，

均曾在熊岳經多年試驗栽培，其成績並無超過中國葡萄者。茲將過去試驗比較優良品種，列舉於下。

龍眼（紅圓心）、紅鷄心、白牛奶、白鷄心、紫玫瑰、白玫瑰、無子粒、晚香玉、白大粒

第三節　定植方式

將苗圃養成之苗，向果園栽植於永久位置，叫做『定植』，定植之行間、株間及排列方式，有種種方法。其排列方式叫做『定植方式』。普通喬木果樹之定植方式有正方形、三角形、五點形各式。其中最多的爲正方形，即行距、株距相同。葡萄有棚架式、籬架式等。

栽植距離之遠近，依地勢、土質、品種、管理方式而不同。總之要有其充分成長之距離。若栽植過近，不但影響發育，即對管理上，亦有許多不便。普通山地薄地矮性樹則近，平地肥地大形樹則遠。蘋果、梨平地以二丈四尺爲標準。山地以一丈八尺爲標準。葡萄棚架式，每架四株至五株，株距以三尺標準，架株距五尺，行距二丈五尺爲標準。籬架式每架一株，株距一丈，行距一丈五尺爲標準。以此標準可按地勢、土質、品種妥爲增減。定植時須按其定植方式，栽培面積計算所需株數，準備樹苗。茲將各式之計算方法列後。

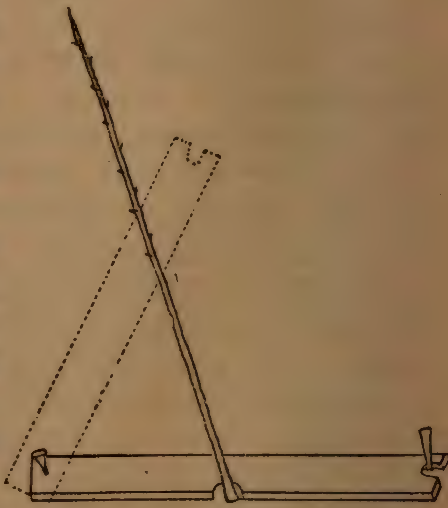
正 方 形　面積÷（株距×行距）＝株數

正三角形　面積÷（株距×株距×0.866）＝株數

五 點 形　正方形株數×1.777＝株數

第四節　栽植法

栽植之先，要將樹之位置，按定植方式距離，定準標幟，然後將定植板按放妥當（如下圖），即開始挖坑。挖坑時將定植板挪到點綫位置，植苗時再移到原位置，以爲基準。如土層深厚，坑不必太深。掘出之土，表土與底土分開，培時將表土培於下層，藉便改換土質。土培至八分時，將樹苗提着上下活動，以使根之空隙能充滿細土，看準深淺，即可用脚使勁踩硬，再將土埋平，再踩。若土乾可以灌水，待水沉下地面微乾，再覆以鬆土，以防水分蒸發。有時施以土糞作基肥，但若非腐熟之土糞，反易招致蟲害或隔斷水分，莫如發芽後施以速效肥料作追肥爲佳。



第29圖

第四篇　土壤與肥料

第一章　總　說

在講果樹栽培上之土壤與肥料的關係之先，須知果樹與普通作物之生育上的差異。其主要差異點有以下幾點。

1. 普通作物之生育期間，不過幾個月。而果樹僅達至結果年齡，即需幾個年，至於其一生之生活期間，則有數十年至百數十年之長久期間。

2. 果樹在普通作物未播種以前，即開始活動，普通作物收穫後仍繼續其生長，亦即一年中之生育期間，果樹遠較普通作物長。

3. 普通作物開始結實後，其莖葉生長即中止。而果樹則果實生成後，仍繼續其莖葉成長。果樹在收穫後仍在貯藏花芽及枝條之養分，以作翌年之準備。

4. 普通作物在短期間吸收養分，故其養分之濃度，須比較濃厚而容易吸收利用的。果樹之生育期間長，故其養分不妨比較稀薄，而分解作用緩慢的。

5. 果樹根比普通作物分佈面積廣，可由廣泛地域吸收養分，故養分濃度雖稀薄，亦可能吸收多量養分。

6. 果樹與吸收養分之同時，更吸收多量水分，而由葉面蒸發。故較普通作物，土壤中之水分容易不足。

7. 普通作物可以輪作，而果樹不能輪作。故養分之吸收

偏差，不能年年糾正。由是觀之，果樹與普通作物，其性質迴然不同。故在果樹栽培上，對土壤之選擇，及肥料之種類、施用量，與其含有成分之比率，須特別按其特殊性加以考慮。

第二章　果樹與土壤的關係

第一節　緒　言

果樹栽培與土壤的關係，與普通作物同樣的因其種類之不同，而土壤之適性亦不同。縱使同一種類，而因其樹齡、地勢、氣候等，則其適性又不同。又因其砧木之種類，則適性亦不同。本來土壤的作用，非常複雜。雖在外觀視為同一類，若加精確分析，則其作用決不同。故欲將此種關係，詳加說明，實非可能。今僅將其有關於實際栽培上的理化學的性質加以說明。

一般適於果樹栽培之土壤，其理學的性質固屬重要，但其所含的植物養分之多少，於實際栽培上與肥料經濟上，亦頗重要。

所謂肥沃之土壤，即易為植物吸收之營養成分的含量多的土壤。亦即果樹栽培上所必要的有機物氮、燐、鉀、鈣等成分量多的土壤。而此種成分之含有量及其含有比率之適否，按果樹之種類、樹齡、生育時期、氣候、地勢等，當有所不同。故當果樹栽培之實際管理上，必須適應這些條件，常用人為的方法，調節補濟，以期適合於果樹之生育。人為的調節補濟法之主要的，即整枝法、剪定法、耕作法、施肥法等，這些工作

都必須根據土質、樹勢爲轉移。

從來果樹之栽培地，總以不太肥沃之砂質壤土或壤土爲良好。因土壤過於肥沃，不但使樹徒長，且每因土壤肥沃，往往忽略了施肥的必要性，以致釀成營養成分偏向之弊病。在技術進步之今日，寧要求土壤之理學的本質好，而以人工合理的調劑其化學的性質爲得策。原因是化學的性質，以人爲的要素容易矯正，但理學的性質，則以人爲的要素非常難以矯正。譬如偏於城性（化學的性質）的土壤，可以用水冲洗或逐年多施有機質肥料，即可以漸漸轉變爲中性。然而土層淺或重粘土（理學的性質），欲以人爲的方法，使之變爲土層厚或土質輕鬆，則非常困難。故一般在果樹栽培上之土質選擇，多着重理學的性質，即因如此。

第二節　理學的性質

理學的性質最重要的，即空氣之透通力與保水力之關係。土壤重粘時，一般可能養分多，而保水力大，但空氣之透通，則非常不好。再輕鬆的土壤，其空氣透通雖爲良好，但保水力及養分之含有力，則非常缺乏。故重粘土之腐植土，雖有時因水分過多，而害及根部伸長、但若地下水過淺，水分過多時，則必有豐富之養分供給，而使枝條徒長。假如土壤輕鬆，排水良好，則根之伸長力雖强，但因其中之養分易於流失，必易瘠薄，並氣候乾燥時，必缺乏維持樹勢之水分，以致花葉凋萎，即所謂旱害、傾斜地，尤有此種現象。從來平坦地而不受旱害，即所謂輕鬆之油砂土，最爲果樹栽培之適宜地。傾斜地易受旱害，故應選擇稍粘土壤。但以上只以理學的性質而論，此等理學的性質更宜很好調和，更須使富於植物養分。總

之果樹栽培應避免養分雖多而理學的性質特殊不良的，或理學的性質雖好而化學的性質特殊不良的。

本來土壤乃係存在於地球外殼之岩石及有機態風化分解而成的，於固形粒子即土粒之外，更混有水及空氣，並對植物保持必要之養分，以供給植物，其作用極其複雜，其性質因母岩之種類，及氣象要素爲轉移。且土壤之生成及程度，按植物之有無，植物之種類、耕耘施肥之方法等而不同。換言之，新土受內部的影響，即母岩性質之支配。生成已久之土壤受外部的影響，即氣象要素之支配。因此土壤以母岩之種類，氣象之要素，而生成各樣之土壤型。前者稱謂『內面的土壤』，後者稱謂『外面的土壤』。東北土壤屬於後者的多，亦即不以母岩的性質而以氣象要素之影響者多。即因東北降雨量少，其分佈不勻，一般氣候比較乾燥，而風力强，故土壤多受機械的作用，與由風的作用所運積的多。再有受水的運積即所謂『冲積層土壤』的，亦相當多。一般受乾燥氣候的影響，缺少水分，大部分的土壤，均爲鹽基性。其母岩性質的土壤，僅存在於山間之傾斜地及其附近。

第三節　化學的性質

東北果樹產地之土壤的化學性質，因其氣象要素之生成性質的關係，大部分爲鹽基性，已如上述，尤其對果樹栽培上，不甚適宜的鹹性土居多。有機質及氮之含量少；燐、鉀之含量比較多。茲將東北土壤之土性別的主要成分比較列表如下：

土性別	灼熱消失物	氮	燐	鉀	鈣	氧化鎂
埴土	5.191	0.175	0.146	0.310	0.803	1.093
壤土	2.629	0.122	0.122	0.299	1.146	0.752
砂土	1.527	0.084	0.071	0.204	0.594	0.413

按上表觀之，可知埴土所含養分最爲豐富，壤土次之，砂土又次之，惟鈣之含量，則以壤土爲多。再將遼南果樹栽培中心地之土性及主要成分之含有量，列表如下：

地名	地質及土性	灼熱消失物	氮	燐	鉀	鈣	氧化鎂
熊岳	第四紀新層 埴土	4.227	0.108	0.129	0.419	0.736	0.864
同	同 壤質砂土	2.879	0.092	0.142	0.282	0.309	0.481
瓦房店	同 壤土	3.947	0.114	0.062	0.156	0.661	0.698
同	同 埴質壤土	3.860	0.103	0.089	0.245	0.480	0.935
金縣	同 砂質壤土	2.181	0.103	0.109	0.201	0.218	0.592
營城子	同 壤土	2.790	0.070	0.052	0.307	0.610	1.112

以上對於土性已略述其梗概，其次於果樹栽培上，最有關係的，即爲土壤水分，如東北之乾燥地方，其平坦地或傾斜地之重粘埴土，亦無水分過多之慮。植物之所需水分，固因種類之不同而稍有差異，按一般論，生產植物之乾物一個體積時，則需要水分量普通在300乃至700倍左右。果樹較其他作物尤需多量之水分。根據學者研究，土壤容水量在70%內外時作物之收量最大。但據前公主嶺農事試驗場就其場內土壤測驗之結果，

其水分含量爲19%强，土壤容水量則爲60%以下。可知東北如該場之平坦重粘埴土，亦未超過最大收量之土壤水分。如輕鬆土壤，更當感覺水分不足。至於老齡之果樹，尤需要多量之水分。故在東北之乾燥地方，應特別注意土性、地勢、地下水高低，同時亦需增加有機質，以提高其保水力。

土壤水分之多少，與肥效亦頗有關係，故土壤應選擇理學的性質好，並富於植物養分之土地爲必要，同時要注意中耕、肥培、管理等，增加有機質，以保蓄土壤水分。

東北比較城地多，城地特別不適於栽培果樹，但若輕微的程度，尚可勉强利用。其程度與鹽類之種別及果樹之種類而不同。玆將學者 Louridge 氏所研究的結果，舉列於後，以作參考。

各種城性土之果樹生育限度

城性別 果樹別	硫酸鈉(%)	氯酸鈉(%)	碳酸鈉(%)
葡萄	0.25	0.002	0.001—0.005
梨	0.10—0.15	0.005—0.010	0.001—0.005
蘋果、桃、杏	0.05—0.10	0.005—0.010	0.0001—0.0005
桑	0.025	0.010—0.050	0.0001—0.0005

上表說明城性鹽類對果樹的生育有害程度，其中以碳酸鈉爲害最甚，氯酸鈉次之，硫酸鈉作用最弱。在果樹之種類中，以葡萄對城性鹽類抵抗力最强，其他均弱。如葡萄之抵抗性强的果樹，其所含之城性鹽類，亦不得超過上表所有量，故一般的說，果樹類對城性土的抵抗力是弱的。

第三章　果樹與肥料的關係

第一節　肥料主要成分之機能與果樹的影響

1. 氮質肥料

被果樹吸收的氮，是硝酸態及亞硝酸態的硝酸態氮，和少數的阿摩尼亞態氮。土壤中的有機物，含有多量的有機態氮。但此必須經細菌的作用，腐敗分解後，變爲阿摩尼亞態，再變爲硝酸態，然後方能被果樹吸收利用，故其效果爲遲效性。

根吸收之氮到葉，受光綫及葉綠體的作用，成爲阿米諾酸（鈙基酸）及其他含氮有機物，阿米諾酸爲構成一切原形質中的蛋白質所必需的東西，亦是細胞核及葉綠素之重要成分。如此造成的含氮有機物，爲果樹之發育及結果兩方面所利用，其效果比燐、鉀爲大。果樹之樹體各部分，均含有氮，以葉所含最多，葉中之氮，於秋季落葉期，大部分都移向枝幹及根部貯藏，與其他貯藏物質同爲翌春早期發育並開花結實之用。故前年如結果過多，或因病蟲害，以致早期落葉時，則貯藏物質必少，於是本年之枝梢生長及開花結實，必大受影響。

氮素一般土壤中最易缺乏，並且其影響最爲顯著。氮之供給充分時，則葉形大，顏色濃綠，光澤良好，果實肥大，收量多。若氮質不足，則葉形小，現黃綠色，枝梢伸長不良，樹體矮小，果實形小，產量不多。如土壤中可給態氮質少時，開花十數日後，施以可給態氮質，則能防止落花或落果。據最近的

研究；氮的作用，特別對於同化及蒸發有影響。缺氮時則同化、蒸發作用不活潑。尤其是同化作用，能減低到有氮時的三分之一。用氮過多時，則一般發育旺盛，生產減少。又如蘋果，土壤中氮多時，果實則減色，缺少糖分，果肉柔軟，品質低下，成熟期晚。一般栽培家都認爲這是氮比燐、鉀過量之不均衡所致，但按實驗之結果，單用氮肥之過量，與同樣多用燐、鉀之過量，有同樣之現象。

2. 燐質肥料

燐肥以燐酸鹽之形態被吸收，爲構成蛋白質的成分之一。於新組織內含量最多，嫩葉及嫩皮之中，所含尤多。主要消費在發育中幼果及生長中之枝葉。據分析之結果，在樹體各部所含之量，較其他成分爲少，但於果實之品質有密切關係，能減果實之酸，增加糖分，更能使香味增高。其於蘋果之試驗成績如下：

試驗區別	水分	糖分			遊離酸
		全量	甘蔗糖	葡萄糖	
無燐區	76.64	6.45	1.74	5.34	0.60
燐肥加用區	83.57	11.91	3.99	7.92	0.10

燐質更能促成果實成熟，增進貯藏力。

3. 鉀質肥料

以硫酸鉀及炭酸鉀之無機鹽形態被吸收。爲樹體內構成澱粉、糖分等炭水化物及蛋白質等所不可缺之成分。果實中含量

最多，占果實中純灰分之3—6成。貯藏於材部及樹皮部，與氮、燐不同，多年之老枝內，貯藏量最多。鉀質普通稱爲果肥，爲重要之肥料成分，其效果有如下諸點。

（1） 與醋酸、蓚酸、酒石酸、枸櫞酸、林檎酸等各種有機酸類化合，以簡單之形態，存在於樹體內，能防止遊離酸給與植物細胞之害，而助長植物之成長。

（2） 減少果實之酸味，增進甜味。

（3） 與同化作用有極密切之關係，施用鉀肥能多構成糖、澱粉及木質部。

（4） 鉀能使果實發育良好，無鉀區之果實極小。

梨三個年平均各區一果平均重量

三要素區	170克	無氮區	149克
無鉀區	108克	無肥區	161克
無燐區	173克		

蘋果（國光、紅玉）七個年平均各區一果平均重量

品種	三要素區	無鉀區	無燐區
國光	174.5克	160.8克	168.2克
紅玉	198.0克	183.6克	196.4克

據菊池教授說，日本梨之果實大小，與鉀之含量，適爲正比例，發育愈進展，鉀之含量愈多。發育之最高期，亦即含量之最高點。

（5） 能促進熟期，增進果實貯藏力。

（6） 樹體強健，助長發育。

（7） 增進對病之抵抗力。

極端缺鉀時，葉色發黃，葉脈及其他部分，起褐色或日焦，如施以鉀肥，即可恢復。

4 鈣質肥料

鈣與炭水化物之生成及輸送有關係，爲形成細胞膜所必需，又能消除由於生活機能所生成之有害物。

鈣之效用，一爲直接對植物體自身之效用，一爲間接對土壤之理化學性所及之效用，尤以後者效果爲最重要。

直接效用能與植物體內所生之各種有機酸化合，助長植物之發育，減低果實之酸味，與鉀有同樣效用。能使枝梢強健，防止徒長及落果。並能使熟期早、色澤好、甜味多、耐貯藏，同時亦增加產量。

其對土壤之效用，能增加土壤細菌之增殖及活力。並中和酸性土。更能分解植物質，使所含肥料成分，變爲有效態。能使不溶性之燐、鉀變爲可溶性。如施用過多，則亦有害，即能使土壤中缺乏有機質，而使土地瘠薄變硬。

第二節 施肥的標準量

1. 果樹的施肥量

果樹的施肥量，最難確定，所謂肥料之三要素（或曰四要素），各有其獨自的機能，已如上節所述。但這些要素與其他各要素，互相配合，方可發揮總的效果。其中之某一要素，如果不足，或完全缺乏，則無論如何多施其他要素，亦不能得到充分的效果。

三要素在土壤中，最易缺乏，亦即植物（尤其是果樹）對於三要素（或四要素）之需用量最多故也。果樹比其他作物，生育期間最爲長久，並且按其年齡，所要的養分亦不同，根羣又廣深的蔓延在土中，如欲作實地試驗，其關係極爲複雜，所取得的試驗成績，也只好將其試驗，用作同一條件的土地的適量標準，如再變換不同條件，則即未必合適。故欲確定一通用的施肥標準量，實屬困難。

普通在果樹栽培上，欲決定其施肥適量，必須考慮以下各條件之關係。

（1） 土壤關係（包含地勢關係）

化學的成分多少，理學性質如何，微生物多少，土壤處理的程度如何，山地還是平地，高地還是窪地。

（2） 氣候關係

降雨多少，降雨季節，成育期間長短，寒暖，日照時數多少。

（3） 品種關係

生理特性，樹勢強弱，結果量多少。

（4） 樹齡關係

（5） 定植距離關係

（6） 肥料之種類關係

（7） 經濟關係

合理的施肥，必須根據上述諸條件，以決定其施肥量，如此方可達到精確，但在一般實際栽培家，很難掌握以上各條件之具體數字，故欲求其施肥之十分精確，實爲一大困難。故在實際工作上，只好按其概觀的估計情況，再參考各學術機關所發表的施肥標準量，妥爲加減而已。

遼東省之果樹產區，當以熊岳爲中心，故參考熊岳農事試驗場所發表之施肥標準量，可能更有近似性，故介紹如下。

蘋果三要素施用量(一垧地，一百八十七株計算)

樹齡	氮		燐		鉀	
	每株樹	每垧地	每株樹	每垧地	每株樹	每垧地
	克	公斤	克	公斤	克	公斤
1	23	4.208	23	4.208	23	4.208
2	30	5.610	30	5.610	30	5.610
3	49	9.120	41	7.714	49	9.116
4	75	14.025	56	10.519	75	14.025
5	98	18.233	68	12.623	98	18.233
6	135	25.245	94	17.531	135	25.245
7	188	35.063	135	25.245	188	35.063
8	248	46.283	161	30.154	248	58.204
9	311	58.204	199	37.136	311	58.204
10	375	70.125	248	46.283	375	70.125
11	375	70.125	248	46.283	375	70.125
12	469	87.656	330	61.710	469	87.656
13	469	87.656	330	61.710	469	87.656
14	563	105.188	394	73.631	563	105.188
15	563	105.188	394	73.631	563	105.188
16	656	122.719	439	82.046	656	122.719
17	656	122.719	439	82.046	656	122.719
18	750	140.250	503	93.967	750	140.250
19	750	140.250	503	93.967	750	140.250
20	844	157.781	563	105.188	844	157.781

蘋果施肥標準量（一垧地一百八十七株）

樹齡	土糞		豆餅		過燐酸鈣		硫酸鉀	
	每株樹	每垧地	每株樹	每垧地	每株樹	每垧地	每株樹	每垧地
	公斤	公斤	公斤	公斤	公斤	公斤	公斤	公斤
1	3.750	701	.180	33.660	.090	16.830	.018	5.50
2	5.650	1.051	.214	39.971	.112	21.058	.018	5.500
3	7.500	1.402	.409	76.436	.146	27.349	.037	7.013
4	9.375	1.753	.720	134.640	.187	35.063	.075	14.025
5	11.250	2.103	.975	182.325	.214	39.971	.101	18.934
6	15.000	2.805	1.373	256.658	.300	58.905	.146	27.349
7	26.250	4.908	1.684	314.861	.431	80.644	.165	30.855
8	33.750	6.311	2.258	422.153	.461	86.254	.221	41.374
9	48.750	9.116	2.580	482.460	.506	94.669	.23	41.374
10	56.250	10.518	3.210	600.270	.683	127.628	.300	56.100

11	56.250	10.518	3.210	600.270	.683	127.628	.300	56.100
12	63.750	11.921	4.283	800.728	.994	185.831	.420	78 540
13	63.750	11.921	4.283	800.728	.994	185.831	.420	78.540
14	63.750	11.921	5.663	1,058.888	1.264	236.321	.593	110.798
15	63.750	11.921	5.663	1,058.888	1.264	236.321	.593	110.798
16	63.750	11.921	7.046	1,317.649	1.406	262.969	.863	142.354
17	63.750	11.921	7.046	1,317.649	1.406	262.969	.863	142.354
18	63.750	11.921	8.430	1,576.410	1.672	312.758	.938	175.313
19	63.750	11.921	8.430	1,576.410	1.672	312.758	.938	175.313
20	63.750	11.921	9.813	1,835.171	1.916	358.339	1.106	206.869

葡萄施肥標準量（一畝地按七十五株計算每株平均量）

樹齡 / 要素	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	克														
氮	30	60	98	135	173	210	233	255	278	300	332	345	353	375	375
燐	30	60	98	135	154	165	188	203	221	240	259	278	284	300	300
鉀	30	60	98	135	195	255	278	300	323	345	360	375	394	413	413

備考　十五年生以上均與十五年生同量

2. 各主要肥料所含的成分量(%)

各種肥料所含之成分量，按其產地，及生產方法，保管方法，亦很難一律。譬如豆餅，按其榨油方法及大豆品種之不同，其成分即不一樣。又如人糞，成年人與兒童，勞動者與非勞動者，都市人與鄉村人之糞便成分均不同。故欲求其精確，實屬不易。除有必要時，或特殊肥料，可要求各農藝化學機關分析外，實際栽培家按一般之分析表計算，當無大錯。茲將公主嶺農事試驗場所分析之肥料成分表介紹如下，以做參考。

肥料種類	氮 %	燐 %	鉀 %	鈣 %
豆餅	7.41	1.32	1.71	0.99
棉實餅	3.08	1.78	1.25	1.08
大米糠(無砂)	2.03	4.09	1.23	0.69
蒸製骨粉	3.83	21.63	1.03	10.00
馬糞	1.38	1.31	0.52	1.05
牛糞	2.00	1.44	0.67	2.21
牛糞土糞	0.52	0.39	0.26	0.65
羊糞	2.18	2.09	0.81	3.31
猪糞	3.47	2.05	1.43	0.84
雞糞	5.66	4.49	1.28	3.47
雞糞土糞	0.59	0.57	0.21	1.19
人糞	1.09	0.52	0.39	—
人尿	0.37	0.06	0.27	—
人糞尿	1.52	1.19	0.25	—

乾　　　　糞	2.05	2.07	0.82	4.21
土　　　　糞	0.61	0.55	0.69	1.44
堆　　　　肥	1.72	0.80	0.80	2.03
木　　　　灰	0.32	1.82	5.81	16.97
高　粱　稈　灰	0.14	2.72	8.87	6.50
風乾苜蓿草	2.76	0.54	1.75	2.86
青　割　大　豆	2.89	0.78	1.56	2.33
青草（未乾）	0.58	0.08	0.73	—
硫　　　　銨	20.85	—	—	—
過　燐　酸　鈣	—	20.32	—	—
硫　　酸　　鉀	—	—	45.83	—

第三節　肥料的配合

遼東省從來對果樹所施之肥料，有機質肥料以土糞、乾糞、厩肥、家畜及家禽之排泄物、各種油餅類、骨粉等爲大宗。無機質肥料以硫銨、過燐酸鈣、硫酸鉀等爲主。但近來因無機質肥料缺乏，多以有機質肥料充之。

一般對肥料之選擇上，應考慮各種條件，亦即應按該地之土壤性質，氣候條件，作物種類，以及經濟條件等。無機質肥料固然具有在處理上比較方便，成分準確，或奏效迅速等有利條件，但在保養地力上，及效力緩和持久上，遠不及有機質肥料。並且有機質肥料，多數可以自家生產，無須多費金錢，故爲經濟着想，亦應多用有機質肥料。更要利用其附近最易得之肥料，譬如山岳地帶可利用柞蠶蛹，近海地帶可利用魚蝦糠，

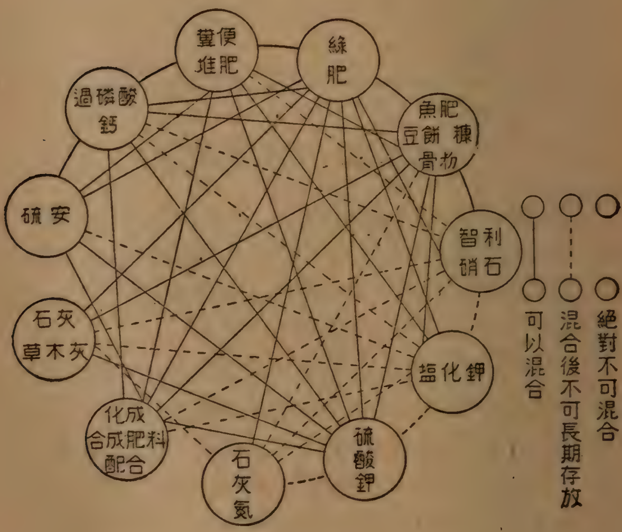
都市附近可多利用人糞，或塵芥，農村可多利用土糞堆肥等。

肥料按其化學性質，在混合施用上，須注意其反應。如能因反應而減低或失掉其有效成分，或使其變質時，應避免混合施用。肥料之反應，不外有酸性、中性、鹽基性三種。此中又可分爲化學的、生理的二種。配合時稍一不愼，不惟減少肥效，且常有使土壤惡化之虞。茲將主要肥料按反應分類如下。

酸性肥料

化學的酸性肥料……過燐酸鈣、重過燐酸鈣、粗製硫銨。

生理的酸性肥料……硫銨、硫酸鉀、糠、麩類、油餅類，綠肥。



第 30 圖

鹽基性肥料

化學的鹽基性肥料……人糞尿、腐熟厩肥、堆肥、草木灰、石灰氮、石灰、腐熟肥料（油餅類、麩、雞糞）。

生理的鹽基性肥料……智利硝石、骨粉、魚肥、血粉。

中性肥料………………硝酸銨、硝酸鉀、硝酸鈣。

各肥料之混合適否如前圖。

第四節　施肥期及施肥方法

1. 施肥期

如遼東省春季雨少，施用遲效肥料，必須在早春或前年晚秋施肥，方能於發育旺盛期之五、六月，收得肥效。倘施肥過晚，則腐熟分解非常遲緩，如是適在七月雨期，正發揮肥效，使樹易發秋梢，而影響分化花芽。

2. 施肥方法

無論施肥量、施肥期及其配合方法如何合理，假如施肥方法，不能妥善時，使樹不得充分利用其所施之肥料，亦難奏功效。

過去一般慣用輪狀溝施肥法，此法如用在果樹幼齡時期尚可，倘用於十數年以上之成年樹，則不適宜。因此時根羣已分佈於廣大面積，非一狹隘輪狀溝，所能使肥料普及於全根羣，更不能施肥料於吸收作用之主要面的鬚根上。因而使肥料不能充分被樹利用。故應在全根羣之分佈面上施肥，最爲合理。即將所有肥料撒在根羣分佈之全地面上，然後用洋犁翻在土內，

如是既可省掉輪狀挖溝之人工，又可兼代春、秋耕，可謂一舉兩得。此法謂之『全面撒肥法』。此法據日本青森縣蘋果試驗場經十四年間與『輪狀施肥法』比較試驗之成績如下：

施肥法試驗

一、試驗方法

供試品種　國光

試驗開始　1920 年

施　肥　量　(每株，單位克)如下表

	N	P	K	N	P	K
全面撒肥區	536	637	637	300	450	450
輪狀施肥區	536	637	637	600	900	900
	1920年——1923年			1924年——1934年		

二、實驗成績　1920年至1933年（十四個年）間每株平均收量

試驗區別	平均一株收果數	一株收果重量	一果平均重量
	個	公斤	克
全面撒肥區	281	42.147	149.99
輪狀施肥區	245	33.787	137.91

由上表觀之，撒肥區用半量肥料，而所收的果實個數、重量均較輪肥區為優。故今後對成年樹應普遍推廣全面撒肥法。

第五篇 病蟲害

第一章 病 害

第一節 疾病之原因及誘因

果樹得以正常的營其種類、品種固有特性的營養、生長、生殖三作用，而無絲毫故障，完全的長根、長葉、開花、結實，在此種正常狀態下的樹，謂之『健全樹』。以上生理上之三大作用，如因某種原因，發生異常變象，而其正常生活機能被破壞或被阻碍，以致形態上發現異狀，營養、生長、生殖三作用不得完全運營，陷於此種狀態的樹，謂之『疾病樹』。

疾病之原因，大致可分為『無生的原因』、『有生的原因』二種。前者主要因為氣象、土壤等不良條件或有毒物質之中毒等原因而發生，此種疾病普通叫做『生理病』。後者可分為『由於動物之原因』、『由於植物之原因』二種，由於動物之原因者主要基於鳥獸、昆蟲、寄生性小動物等之害，由於植物之原因者主要基於寄生植物，其最主要者為由於菌類及細菌類之原因。凡由於植物寄生所發生之疾病，普通都叫做『植物寄生病』。

近來在植物病理學界，又發現一最新而最重要的研究問題，即所謂『植物傳染毒病』，因為本病之病原所謂 Virus 的

本體，還沒有明確的決定。有的學者稱之謂『視外微生物』或『濾過性微生物』，將它視爲一種未知的細微生物之一種來處理，但其本體尚未直接判明，將它由病植物體純粹分離，又很困難。故有許多地方尚不能合乎我們以往所有的微生物概念。因此不能馬上編入寄生性微生物的範疇。各專門學者既不認爲是有生的原因，亦不認爲是無生的原因，將它作爲另外一種植物疾病原因。凡屬由於傳染病毒而發生之疾病，均列爲生理病(日本栃內吉彥說)。茲將植物疾病原因之分類，列表如下：

- 植物疾病之原因
  - 無生的原因
    - 生理的原因
      - 理學的(氣象、土壤等不良條件)
      - 化學的(肥料成分之過、不足，有毒物質中毒)
    - 機械的原因（風害、雹害、折傷害）
  - 有生的原因
    - 動物的原因
      - 外科病（鳥、獸、昆蟲的食害）
      - 內科病（線蟲、蚜蟲、赤壁蝨、介殼蟲等，昆蟲的寄生）
    - 植物的原因
      - 非寄生病（雜草、雜樹之害）
      - 寄生病
        - 顯花植物寄生
        - 藻類寄生
        - 粘菌類寄生
        - 眞菌類寄生
        - 細菌類寄生
  - 傳染毒的原因……………生理病

按以上之分類，凡果樹在生理形態上發生異狀，營養、生長、生育作用受了滯碍，而其生活機能陷於失常狀態的時候，均屬於罹病狀態，即所謂疾病。此爲植物病理學的廣義解釋。

然而普通將動物的原因之疾病，亦即由於鳥獸之食害及昆蟲之食害寄生等之外傷疾病，專列爲鳥、獸、蟲害，作爲單獨學科之應用動物學及應用昆蟲學的研究範圍了。本講義亦援用慣例，將狹義的病理與蟲害，分而述之。雖然如此，但所謂蟲害、病害都是互相因果的，往往病害成了蟲害的誘因，或蟲害成了病害的誘因，這是經常的現象，所以雖然病蟲分開講，而不能完全脫掉關係。蓋凡一疾病的發生，必有其許多誘發要件。譬如菌類的寄生病之腐爛病，其菌的寄生，固然是其主要原因，但若無空氣、昆蟲、動物以傳播其胞子，若無適於胞子發芽成育之適溫，及樹體的傷痕，或適度的水分，則不會構成其發病條件。普通對發病的主要原因，叫做『疾病的主因』。對其助成發病之諸多外圍條件，叫做『疾病的誘因』。在實際栽培之病蟲害防除上，除必須究明其主要原因之外，更須要研究其誘因，方能得到周密的防除法。

第二節　病原體及其傳染方法

關於病的原因，已如上述，除由於昆蟲的疾病，容於下章再講外，其餘由於鳥、獸、及無生的雨害、雪害、雹害、霜害、凍害、濃霧害、風害、陽光害、旱害、變災害（火山、煙氣、山崩、海嘯、浸水、地震等）、洪水害，及土壤不良，有毒物質中毒等疾病災害，均劃爲一般管理問題。本章所要講之病害，主要爲關於寄生病及傳染毒病的部分。故所謂寄生病，必有其所以寄生之小物體，亦即成其主要原因的病種，對此病種之小物體，叫做『病原體』。爲澈底的防除病害，研究其病原體的形態、習性及傳染方法是必要的條件。

1. 顯花植物及藻類

一般顯花植物攝取無機物的養分，以此爲材料於體內合成有機物，以營養自體。亦即由空氣中或水中(水生植物)吸收炭素，於葉中葉綠素藉日光之熱源 (Energy)，營光合作用，作成炭水化合物。再由根吸收土壤中氮、燐、鉀，其他要素溶解的無機鹽類。有機質的化合物一般不能直接爲植物吸收利用，譬如有機質肥料，必須被微生物作用分解後，還元爲無機化合物，然後方能被吸收。藻類之營養法，基本上與顯花植物相同。

寄生顯花植物，寄生生活程度低的，亦具有綠葉營炭素光合作用，由寄主植物所攝取之養料，幾乎全是水溶無機質。寄生生活程度高的，其大部分乃至全部分的養分，都仰給於寄主，以寄主體內合成之有機質爲重要的養料。是以營養器官之葉，非常退化，因無營光合作用的必要，故葉綠體絲毫沒有發達。又因無由土壤中吸收水分養分之必要，根部亦非常退化。僅生殖器官的花，十分發達，全植物體均由於花、花梗及附着於花梗已退化成鱗片狀之葉的痕跡所形成。其寄生生活低的，與此相反，莖、葉、根完全齊備，葉亦係綠色，一見幾乎不像寄生植物的亦有。

寄生顯花植物大致分根寄生、莖寄生兩種。又有按寄生程度之高低，分爲綠色類與非綠色類。

南滿地區寄生於其他作物的顯花植物雖屬不少，但寄生於果樹類的顯花植物，僅有冬青一種。其傳染方法，多藉鳥力傳播其種子或莖之一部而繁生。

2. 菌類及細菌類

在果樹病害中，以由於菌類寄生之疾病，傳染性最烈，其

爲害亦大。尤以其種類之多，更爲驚人。

菌類及細菌類，與藻類同樣屬於葉狀植物羣。不像高等植物有根、莖、葉，例如菌類一般僅有所謂菌絲（Mycelium）之絲狀體，細菌則僅由於單細胞而成。二者均沒有同化能色素體，故無自主的營養體，依存於分解吸收其他有機物而營養自體，這種營養法在植物營養學上，叫做『依他的營養法』。

菌類分『藻菌類』(Phycomycetes)、『担子菌類』(Basidiomycetss)、『子囊菌類』(Ascomycetes)之三羣，以及主要應歸屬於子囊菌類，但因其生活史之一部與主胞子形不明的關係，暫劃爲『不完全菌類』(Fung imperfecti)之另外一羣。細菌類及粘菌類則又各是另外獨立的一羣。在各羣之中更因形態生理之不同，分出許多種類。其傳染方法亦因種類之不同，各有差異。但其大體之傳染，概由以下作用而成。

a. 媒介　病菌藉空氣、昆蟲、動物、農具、水等，傳播到其他健全樹上或另一健全部分。

b. 接種　病菌由媒介力量，傳播到健全部，與寄主之細胞組織相接觸，開始其寄生關係，是謂之『接種』。

第三節　南滿之主要病害及其防除法

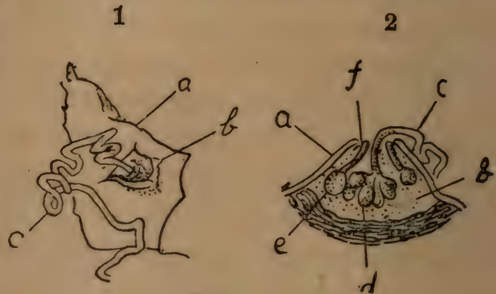
遼南地區因氣候關係，較其他果樹栽培地區，病害尚少。但將來隨同果園面積及樹齡之增進，病害必能日益增加，故對其防除不容絲毫忽略。玆將南滿現有之主要病害性狀及防除法，述之如下。

一、蘋果腐爛病　病原菌名 Valsa Mali, Miyabe et Yamada.

此病發生於樹幹或樹枝上，發病初期，樹皮稍變褐色，特

別顯出濕潤，用指頭一按，皮組織軟化，愈爛愈大，迄無止境，枝幹腐爛一周即行枯死，患部經過一季，即漸乾枯凹縮，皮面有極小黑粒體，即所謂『子座』。未幾即由子座抽出黃細絲，即所謂『胞子角』，樹表皮以胞子角為中心，破裂一小口，

蘋果腐爛病柄子胞子角圖（擴大）



第 31 圖

1. 樹皮破口露出之柄子胞子角 2. 同縱斷面圖

a. 患部樹皮 b. 子座 c. 胞子角 d 柄子殼
e. 子囊殼 f. 子囊殼之頸部露出於表面開口

胞子由此露出而飛散。發生期以春秋之雨期為最盛，即春期三月下旬至五月，秋期八月下旬至九月下旬，夏期表面蔓延雖暫停止，但內部之潰爛，仍在繼續，其傳染方法是殘留在患部表面之菌絲與胞子，翌年藉空氣、昆蟲、動物、農具、水等媒介力，傳播他處。被害植物以蘋果為最甚，八一五東北光復後，因戰事關係，放棄管理的蘋果樹，因此病而損失者甚鉅。山荊子、梅有時亦受其害。

防除方法：在未發病以前，須要常保持園內及樹體之清潔，杜絕病菌之來源。按時撒佈殺菌劑。已患病者，要及早將患部用銳利之小刀，略帶好皮，齊邊齊沿，將患部皮完全刮



蘋果腐爛病之爲害症狀



腐爛病治療方法好壞比較

甲、治療手術不好，消毒不澈底，削斜槎，因而又蔓延，並切口不癒合。

乙、治療手術好，消毒澈底，割立槎，因而完全治好，已長出癒合層。

去。傷口要直立割齊，不要斜削，這樣容易癒合。患皮刮淨後，立即用 0.1% 昇汞水，或 2—3% 硫酸銅液、濃厚硫黃合劑等，將傷口澈底消毒。乾燥後可塗以鉛油、石灰乳等，以防木質腐朽。剪定切口及外傷口最易接種，故凡有破傷時，須立即消毒。樹勢衰弱、寒害、日射等均爲此病之誘因，須常使樹勢强健，及塗抹『白塗劑』。

二、蘋果粗皮病　病原菌名 Coniothecium chomatosporum Corda.

此病在蘋果枝幹上，以皮孔（樹皮上小斑點）爲中心，隆起 2—5粍圓形橫長帶紫色的病斑，各斑密集而不規則，漸次於斑的周圍造成木栓層而龜裂，於是樹皮之表面，粗糙的有如癩蛤蟆皮。病斑之中心黑點，很少達到形成層，但愈擴張愈大，愈蔓延愈多。其爲害雖不如腐爛病之迅速猛烈，但非常頑强難治，罹病後樹勢即見衰弱，嚴重時至於枯死，瓦房店市內前石丸果園大部分盡因此病而枯死，該市其餘的果園亦都或多或少罹有此病，南滿以瓦房店爲中心，得利寺、松樹、普蘭店等地附近，爲此病之主要分佈區。此病與由於梨之粗皮病菌，即 Coniothecium intricatum Peck 所起之病害相似。發生期由五月至九月之間，不斷發生，有從幹部發起的，有由上部小枝發起的，由上部小枝發起的，爲害最甚，而又最難防治。其傳染方法，與腐爛病同樣是菌絲和胞子藉風、水、動物、農具等之媒介力而傳播。被害植物以蘋果枝幹爲主，有時也少數發生於果實。

防除方法，要着重於春期發芽前撒佈褒美氏比重五度液的濃厚硫黃合劑之預防。一旦發現症狀時，要趕緊用銳利小刀將患皮輕輕削去，以削掉病患程度爲止，不必都削到形成層，削完之後，立即用千倍昇汞水或濃厚硫黃合劑消毒，年中要按時

撒佈殺菌劑。宜及時中耕、除草，使根容易伸長。因山地土淺之處，易生此病，故更應注意深耕換土。為使樹經常保持健康，宜施適量之肥料。

三、蘋果赤星病（銹病、赤銹病） Gymnosporangium Yamada et Miyabe.

此病於四月上旬至五月上旬得雨時發生，以葉為主，有時亦發生於果實及新梢上，發生於葉者，起初表面變黃橙色，成圓形病斑，漸次膨起而生小粒點（精子殼），分泌飴色粘液。同時葉裏面亦漸肥厚，叢生灰黃色叢狀毛狀體（銹器）。發生於果實及新梢者，很少生毛狀體，僅生橙黃色病斑漸次硬化。

傳染經路與梨赤星病同樣，病菌以菌絲之型，寄生於檜槇（刺柏）類而越冬，早春作成冬胞子，五月上旬得雨水即發芽，作成小生子，立即寄生於蘋果作精子殼，繼而作銹器。銹胞子七月再侵寄於檜槇類以越冬。被害植物以蘋果、海棠、山荊子為主，旭、紅絞兩品種抗病力最強。

防除法：伐採中間寄主之檜槇類，伐採不可能時，要除去冬胞子堆，四、五月間要斟酌氣候，撒佈三斗式博爾德液。

四、蘋果白澀病（又名白粉病） Podosphaera Leucotricha (Ell et mv) Salm.

此病於展葉後新梢長出二、三寸時，立即發生，以葉及新梢為主，有時亦發生於花叢及幼果。發生於葉及新梢時，葉則立刻萎縮，節間亦縮短，表裏兩面均生白色粉狀病斑。發生於果實時，表面生白色粉狀病斑，果實隨同生長而粗糙，現出一種瘡狀而易龜裂。發生於花時，花瓣變黃色或綠色，成為畸形。發現於芽時，則變紫紅色，形長，比健全芽開葉遲鈍。

傳染病菌以子囊殼型為主，於病斑上越冬，翌年由此迸出子囊胞子，以傳播各處。又有以菌絲型在芽上越冬的時候。主

要被害植物爲蘋果與三葉海棠，蘋果以國光、紅玉種最多。防除方法，要剪除病梢及新梢之尖端，限制結果，經心肥培管理，不損傷樹勢，常撒佈殺菌劑。

五、蘋果斑點病 Phyllosticta pirina Sacc

此病於葉面生褐色病斑，漸次擴大，成圓形乃至不規則形，繼而變爲灰色，於表面現出黑色小粒體之柄子殼。發生於七月，隨同病斑之擴大而落葉，嚴重時，迄至八、九月樹葉可能全部落光。

傳染經路是葉面病斑上之柄子殼，越冬後，於翌春形成柄胞子而飛散傳播，被害植物以蘋果、梨爲主，防除法要按期撒佈殺菌劑，尤其於七、八月間於成葉發病直前，澈底噴一、二次四斗式博爾德液爲要。注意肥培管理，使樹勢旺盛，亦預防法之一。

六、蘋果褐斑病 Marssonina, Mali Ito

葉表面現出不規則帶褐色小斑點，隨同病狀之進展，而漸相合爲大褐斑。以擴大鏡看其表面，有白黴狀的東西，於其各處散在無數小黑點，即所謂胞子層。與健全部之境界，不甚明顯，秋期於病斑部殘留葉綠，而健全部之葉綠完全消失。由八月中旬至九月之間，病葉全部脫落，因而惹起開秋花之現象，爲害最甚。發病期由六月中旬即開始，八、九月全部落葉。傳染是病葉上胞子越年傳播。被害植物爲蘋果、三葉海棠，蘋果以紅玉爲最甚。

防除法由六月上旬起始每隔半月打一次博爾德液，共撒佈三、四次即可。秋期落葉全部掃淨燒掉，發芽前撒佈五度濃厚硫黃合劑。被害較重的果園，撒佈二斗半式博爾德液尤佳。

七、蘋果早期落葉病

所謂早期落葉病，是凡侵害樹葉之病類使果樹於八、九月

即早期落葉之病害的總稱。上述之蘋果斑點病菌 Phyllosticta pirina Sacc 與褐紋病菌 Phyllosticta Mali Dril et Dedac Phyllosticta turnanensis Miura 等所起之病害即此。P. Mali 所起之褐紋病，自七月即現於葉之表面，最初爲正圓形之褐色斑，後變爲銀白色。病斑合體後，即成爲不規則之大斑，健全部變爲黃色，七月下旬至八月上旬即開始落葉。Phyllosticta pirina 菌之病害，斑點爲褐色，很少變灰色，不像前者變銀白色。與健全部之境界，有紫褐色之帶綫亦爲其特徵之一。P. trunanensis 菌之病斑，以灰色擴大及於葉之大半，故與前二者，亦可區別。但這些區別，非專門人，不易分別清楚，故一般實際栽培家爲便利起見，均總稱之謂早期落葉病，實質防除法及其爲害情形，亦無嚴格分析的必要。

關於此類早期落葉病的防除法，主要在乎殺菌消毒，故宜在六月上旬至八月下旬之間，撒佈四回四斗式博爾德液及澈底施行秋季清掃，將落葉及園內爛果雜草，完全掃淨燒掉，再施行園內土壤消毒。

八、蘋果炭疽病 Glomerella fructigena (Clint) Sacc

此病爲侵害果實的病，最初果實表面生淡褐色圓形病斑，漸次擴大而帶濕性，病斑擴大者，有時達於果實之半，其患部表面，有黑色小粒形成輪紋狀（胞子層），病斑日益擴大之同時，更向果實內部腐蝕，果肉變爲褐色而軟化。病害部有苦味，故亦名『苦腐病』。發生於七、八月的雨期，高溫多濕之年，此病發生最爲猛烈。菌絲或分生胞子於病果或土中越冬，翌年傳播各處。被害果樹有蘋果、梨、榅桲、櫻桃、桃、葡萄等三十餘種。防除法：每年要將病害燒掉，使樹發育充實，偏用或過用氮肥時，易發此病，故宜注意肥料配合，施行掛袋，六月下旬至七月之間要撒佈二、三次博爾德液，澈底保持樹體

及園內清潔。

九、蘋果青黴病 Penicillum expansum Link

此病亦名青黴腐敗病，俗名與炭疽病混同一起，叫做『水爛』。東北於貯藏中常發生此病。侵害柑橘類果實之青黴病菌 Penicillum itaricum，在東北亦同樣侵害蘋果。果實於貯藏中，由傷口侵入病菌，即生此病。最初被害部爲淡褐或飴色的圓形腐敗，後於其表面，生出許多青綠色，而腐爛及於全果，放散一種臭味。罹此病的果樹，以蘋果、梨爲最多。其傳染經路，係由其青黴即所謂分生胞子與菌絲，飛散於空氣中，而傳播各處。預防方法宜在收穫與運搬時，注意勿傷果面，以免病菌侵入；貯藏庫要常保持清潔與適當之濕度與低溫。

十、蘋果橡膠病

本病據許多專家研究，認爲是一種生理的病害，原因是果實裏所含的單寧酸與其他類似物的低減，以致過氧化酵素的活動，不能抑制的關係，果實的呼吸因而旺盛，遂起酒精發酵，而得此病。病徵是果實被害部完全變成帶褐色的膠皮球樣，用手一按綿軟而有彈力。果肉纖維互相脫離，組織完全破壞，內含『埃其爾・阿爾靠兒』成分，故有酒精臭與苦味。患部的奇馬哉 Zymase（酒精發酵之酵素，亦即將糖類分解而使之生出酒精與二氧化炭氣之酵母的總稱）的含量，約有健全部的五倍。蘋果之中以紅玉罹此病最多，其他氧化酵素多的品種（鳳凰卵，緋之衣），亦易生此病。防除法：鑑於過大的果實易生此病，故要注意不使生成過大之果，在剪枝與稀果時，即須留意。收穫不要過晚。貯藏中要盡可能抑制呼吸作用。貯藏果要選果肉充實的。

十一、褐色斑點病 Alternaria Mali, Reberts

此病係於收穫後或貯藏中，發生於果實的病害，在果面發

現帶褐色的斑點，漸漸擴大，有時斑點與斑點連成一片，於外觀上非常降低品質，但不腐蝕果肉，故於食用價值上，尙無多大損失。蘋果之中，紅玉最易生此病，若貯藏於溫暖多濕的地方，即容易發生。防除法要由發芽前至七月之間，撒佈五、六次博爾德液，貯藏前果實以殺菌劑消毒，乾燥後再入窖。貯藏庫要保持低溫，果實入庫前要放於陰凉通風處，發散潮氣。對此病更有的學者認爲是一種生理病（日本青木二郎），根據此說認爲是病斑部直下皮層的酸度，低於健全部，故該部分果皮色素變色而成病斑，原因是因土壤成分之特殊性，及氣候之特殊性之影響，以致果實全成分之一部，起變化而發生。中田覺五郎則叫做紅玉黑點病，他認爲是由於果實皮層組織的化學的變化而生的。究竟孰是，尙待硏究。

十二、紅玉日燒性斑點病

此病係紅玉及新紅玉在果實表面生斑點的病害，成熟果之表面，如係紅色部則生黑褐色斑點，如係黃色部則生黃褐色斑點。斑點部稍凹陷，果皮直下部化爲木栓質（Cork）.此病於將近成熟期開始發生，收穫後一星期內，仍增加病斑，再後則不見增加。病因是日燒病的一種，亦即果面之露水珠，起了鏡頭作用，將日光凝集在一點，果皮被燒而生病斑。故此病多生於果實之陽面。預防法惟有掛袋以防日燒。

十三、國光銹果病 Virus

此病發生於果實（以前學者也有叫做縮果病的），一旦得病之樹，則全部果實均爲病果，自六月中旬即可發現病徵，果面發現五條銹褐色豎斑紋。斑之表面，化爲木栓質，間有生龜裂部，發病後，果實之成長，非常遲緩，故在成熟期的病果，尙不及健全果的二分之一或三分之一大。罹此病之果，品位非常降低，現在東北已經分佈於各產蘋果區，雖病樹尙不爲


蘋果苗根頭癌腫病

多，但一旦罹此病後，即成廢樹，爲今後值得警惕的一種病害。關於此病之感染學說，種種不一，有說爲生理病的，有說爲根部受傷的，但據僞滿熊岳農事試驗場的發表，確爲一種傳染毒(Virus)病。凡用病樹接穗育成之苗木，或剪定用具消毒不完全時，均可傳染。一經感染後則無法治療，惟有全樹刨除。感染品種，以國光爲主，據綜接試驗的結果，感染率因品種而不同，國光以外，元帥、雞冠、印度均有病徵，初日之出、紅玉、金冠、旭（朝日）、祝等均不易發病。防除方法，惟有刨除病樹，以杜絕病源，別無良法。

十四、蘋果縮果病

從前病名未經統一以前，有以銹果病爲縮果病的，或以縮果病爲銹果病的。後經決定前者爲銹果病。此病爲縮果病。此病與前者不同，前者爲由於 Virus 的病害，此病爲由於生理的障害所發生的病害。關於此病之所謂生理的障害，按學者之不同，說法亦各異，有認爲是理學的障害的，有認爲是化學的障害的。

理學說：是果實水分之蒸發與吸收，失掉平衡時，即發此病，亦即因水分蒸發量多，與吸收失掉均衡，以致果肉內缺少水分，而導管附近之細胞液濃厚，因而妨害原形質的機能，結果引起細胞枯死。若以具體條件來說（一）旱天後驟然降雨的時候。（二）地層淺根部發育不健全的時候。（三）砂地不容易吸收水分的時候等，容易發生此病（近藤鐵馬）。

化學說：是因土壤成分中缺少硼素時，即生此病，故於發生此病時，每株樹施用 1/4 磅硼酸或硼砂，即可防止（島善鄰）。對於此二說究竟孰是？著者尙無實地考驗，不敢妄斷，只好有待今後研究。該病之病徵，有種種不同型，發現於果面的，起初生出暗綠色的水腫斑，後稍凹陷，變爲黑褐色而乾

固，亦有分泌汁液的。表皮直下之肉質褐變而成木栓質狀。更有果肉內一部變爲褐色生木栓質，亦有果心部發生同樣故障的。無論如何，病害嚴重時，果肉均硬化不堪食。發生時期是果實有指頭大時開始發現，迄至八、九月爲止。被害植物有蘋果、梨、李等。其防除法，化學說已如上述，理學說的防除法如下：

1. 栽植於地層深處。
2. 多施堆肥，提高土地保水力。
3. 地面鋪草，以防水分蒸發。
4. 栽培綠肥，以覆地面。
5. 深耕，全園施肥，避免根部受傷。
6. 選國光等之不易罹病品種栽植。
7. 旱天灌水。
8. 土壤中混合多量腐熟堆肥。

十五、根頭癌腫病 Bacterium tumefaciens Smith et Tawnsend

此病是根部起初肥大變白色，漸次癌腫而變暗褐色。生育期間經常發生，尤其於氣溫在攝氏20度，濕度在60%內外時，最易發生。發生於地上部的，均爲慢性，樹不至於立即枯死，但樹達到結果年齡時，立見衰弱，樹葉見小，甚至於早期落葉，着果雖多，果形非常枯小。如此衰弱狀態，繼續幾年即成廢樹。傳染經路是在病患部或土中越冬之病菌，直接感染而發病。被害植物以柿、梨、栗、葡萄、蘋果最易感染。被害部位主要是根頭，即根與幹之間，但細根有時也發生。防除法如下：

1. 選無病之苗木。
2. 選無病之園地。

3. 栽植於發病地時，要客土或用石灰乳施行土壤消毒。

4. 栽植前將苗木浸入石灰乳〔生石灰 3.75kg 水 18 立〕中十分鐘，然後以清水洗淨。

5. 選擇耐病性品種。

6. 不使樹受創傷，有了創傷要用石灰乳消毒。

7. 因易由嫁接之接合部感染，故接口應以蠟布纏縛。

十六、蘋果芽腐病 Coryneum foliicolum, Miura

此病常發現於衰弱之花芽上，以致於花芽腐敗而枯死，日本青森曾有一度極嚴重的災害，遼東地區雖有時亦發生，但還沒有過全面的嚴重災害。發生此病的主要誘因如下：

1. 二、三月時氣溫忽然上昇，致使芽衝破其休眠狀態，而開始活動，但此種溫暖氣候又不能永遠繼續下去，忽然氣溫急遽降低，致使花芽遭受寒害的時候。

2. 晚夏至秋分之間多雨，以致秋梢芽未充實而越冬的時候。

3. 偏用或單用氮肥，而芽未能充實的時候。

4. 施肥過晚，及至雨期始得到肥效以致花芽形成太晚，不能充實的時候。

5. 樹的發育，過於衰弱的時候。

6. 結果過多，花芽不得充實時。

以上情形，都足以誘發此病，故其防除法，惟有注意防止以上幾項誘因，使樹發育充實，氣溫有激變的地方，要注意防寒，於樹下根部所及的地面上，培以五寸厚馬糞，最爲有效。紅玉、元帥對此病的抵抗力最弱，氣溫激變的地方，可以避免此類品種。

十七、蘋果筵葉病

此病發生於稍有徒長姿勢的嫩梢上，罹此病時，梢部之

葉，完全變成黃白色，萎縮瘦小，葉緣乾枯，以致再不能伸長，本枝梢即漸形衰弱。爲害雖不甚嚴重，於小樹時，很影響調整樹形。原因是由於根部機能的障害，凡土淺有岩磐，易乾燥或易洩潦，根部伸張過淺，其一部細根衰弱或枯死時，即易發生此病。由此觀之，在根受到寒害、窒息，或過激斷根及其他原因受到損傷，以致水分不足，爲誘發本病的主要原因。故防止方法，惟有保護根部的健全，不使受到障害即可。

十八、梨之三方赤星病 Gymnosporangium Shiraianum Hara

葉片開展的時候，表面發現橙黃色病星，然後稍凹陷。葉裏肥厚，於其患部，生出多數灰白色絲狀突起物即銹器，於其內部生銹胞子。爲害最甚者，葉之全面佈滿多數病斑，以致於葉片枯落。梨赤星病 G. Haraeanum, Syd 是另外一種。但外觀病狀，尚頗類似。發病期爲新葉開展時，春雨多的季節，最爲旺盛。

被害植物以日本梨爲最多。遼南地區在中間寄主杜松類多的附近，發病亦相當多。傳染是由於銹器中銹胞子飛散，而寄生於杜松類針葉上，造成冬胞子堆，翌春得到濕氣，即膨脹爲褐色洋粉狀，生出小生子再歸於梨葉上，發生赤星病。梨赤星病的中間寄主是圓柏，而不是杜松。

防除法第一要件是消滅周圍之杜松、圓柏類的中間寄主，若不可能消滅時，可於銹胞子飛散期，向中間寄主撒佈石灰博爾德液。更於發芽前對果樹撒佈五度液石灰硫黃合劑，或二斗半式石灰博爾德液。由新葉開展期至六月上旬，撒佈數次三斗半式或四斗式石灰博爾德液。

十九、梨黑星病 Ventaria Pirina Adh.

此病又名痂紋病，亦名瘡痂病，發病於果實者，最初患部

成黑色或黑褐色之斑，次生出煤煙狀分生胞子堆，病部即硬化龜裂。發病於葉者，裏面發現黑點，與果實同樣生出煤煙狀分生子。新梢、果梗、葉柄之患部，則凹陷而成瘡痂，繼而龜裂。發生期由春至秋，不斷發生。被害植物，以梨之果實、新梢、果梗、葉及葉柄等爲最甚。傳染是分生胞子與菌絲於梢葉上越冬，翌春傳播而發病。

防除法是要於秋季上凍前，將病梢、落葉、落果等，清掃乾淨，用火燒却，以杜絕病原。發芽前撒佈五度液濃厚石灰硫黃合劑，發芽期、開花前、落花後，撒佈三斗式石灰博爾德液，果實有豆粒大時，撒佈四斗式過石灰博爾德液。秋季九月至十月，撒佈褒美比重0.3度石灰硫黃合劑，注意肥培，不使缺少肥料。

二十、梨黑斑病 Alternaria sp.

日本梨黑斑病是 Alternaria Kikuchiana Tanaka，滿洲梨亦有與此類似的黑斑病，中國梨鴨梨常受其大害。病徵是葉上起大形褐黑色斑紋。病斑相連結，則葉之大部分枯死而落葉，斑紋之表面，佈滿了黑黴狀胞子層。發生時期，於春秋之間，不時發生，葉之成熟期尤甚。被害植物與部位，以中國梨之葉及果實最多。管理不周到之果園，常受大害。傳染是病梢葉上之菌絲與分生胞子，越冬而傳播發生。

防除法是摘除病梢、病葉，用火燒掉。或避免陰濕地栽培，不偏用氮質肥料，果實掛袋。發芽期至八月下旬撒佈數次石灰博爾德液。

二十一、梨褐斑病（白星病） Mycosphaerella sentina (Fr) Schrot.

病徵是葉面發生圓形病斑，周圍褐色，內部灰白色。病斑之面上，有黑色小粒體，即子囊殼與柄子殼。病斑周圍有時更

帶紫褐色，然後斑部脫落，穿成小孔。發病期以開葉至六、七月間爲最多。爲梨葉極普通之病害。傳染是由於落葉上殘留之子囊殼、柄子殼內飛出之胞子而傳播。

防除法要施行園內清掃，將落葉完全燒掉。發芽時撒佈五度石灰硫黃合劑或二斗半式石灰博爾德液。使樹勢經常保持健康。

二十二、梨菌核病（灰星病、莫尼利亞病） Sclerotinia fructigena (Pers) Aderh et Ruhl.

此病發生於熟果，最初果面生褐色小斑紋，漸次擴大，繼而普及於果實之全面。斑之表面，有重輪狀之分生胞子塊，果實因而軟化腐敗，發出一種異臭。自梨果成熟，以至貯藏中發病。梨、桃之管理不周到的果園，往往受大害。胞子與菌絲、菌核越冬，翌年或再翌年，形成子囊胞子而傳播。

防除法如下：

1. 蒐集被害果，以火燒之。

2. 施行果實掛袋。

3. 發芽前撒佈五度液石灰硫黃合劑，並於發芽至落花後之間，撒佈二、三次石灰博爾德液，以殺飛散之菌。

4. 早春翻耕園地，將飛散於地面之胞子、菌核，深埋土中。

5. 貯藏果實宜選無傷者，溫度不使上昇過華氏 70 度以上。

6. 腐敗果要隨時處理，貯藏果最好用殺菌劑消毒一次。

二十三、梨粗皮病 Coniothecium intricatum Peck

於枝幹上發病，患部最初突起現出黑點，以此爲中心，漸次涉及上下成一長帶狀，變爲黑色，不數旬即枯死，故俗名亦叫黑皮病。被害植物以洋梨、中國梨爲最甚。防除方法與蘋果

腐爛病同。

二十四、梨腐爛病 Valsa ambiens (Pers) Fr.

此病頗似蘋果腐爛病(Valsa mali Miyabe et Yamada)，但患部爲黑色，外觀上稍有不同。發病後變黑色即凹陷。遭旱、寒害後，易發此病。被害植物以梨最多，洋梨尤甚。熊岳以前所有之西洋梨均因此病，全部枯死。傳染是子囊胞子和菌絲，分生胞子有時也飛散，成爲病原。防除法與蘋果腐爛病同。

二十五、桃炭疽病 Gloeosporium lacticolor Berk.

罹此病之果實，初現綠褐色病斑，再變濃褐色即乾枯凹陷，生出鹹肉色粘質物，即本病菌之分生胞子，被害果多不墜落而殘留樹上。被害葉則沿中軸葉表向裏縮捲，向上直立，故亦叫立葉病。發病於枝梢者，現出水浸狀綠褐色病斑，然後生出鹹肉色分生胞子即凋萎枯死。發病時期以五月至七月爲最多。傳染是樹上病果、病葉附帶之分生胞子翌年傳播，地面上也常有病菌越冬。防除法要嚴防病菌來源，保持樹體健康，防止旱、寒害，避免陰濕地，掃除患部果、枝、葉用火燒掉。發病多處宜於發芽前撒佈二斗半式石灰博爾德液，發芽後至七月之間，宜撒佈硫化石灰液等不起藥害之殺菌劑四、五次。

二十六、桃胴枯病 Leucostema Personi (Nitschke) Togashi

此病以枝幹爲主，最初患部樹皮稍膨起，表面分泌樹脂，漸由紫色變紅色，病狀嚴重後，即潰瘍軟化。表面突出多數黑色小粒體的子座。發生期由發芽至幼果期，傳染是患部子座生出子囊殼、柄子殼，放出之子囊胞子、柄胞子或菌絲傳播蔓延。被害植物限於桃之枝幹部，受寒害之樹，易發此病。防除法宜保持樹之健康，不使受寒害，冬期於根部最好培上馬糞以防

寒，樹幹抹白塗劑，發芽前撒佈五度液石灰硫黃合劑，病患部用刀削除以殺菌劑消毒。發芽後宜常噴不起藥害之殺菌劑。

二十七、桃之樹脂病 ?

此病是因機能的障碍而發生的，凡有病蟲害或其他外傷，生育期施行過度的整枝剪定，天候不順，雨水過多，結果過量，土壤不合適，或受凍、旱害等機能的故障，都容易發生此病。病徵是由枝幹面漏出樹脂（即樹膘），以致樹勢衰萎。該樹脂是因原形質所生之酵素，溶解了細胞膜而流出的。生育期經常發生，並非傳染病，被害植物以核果類之桃、李為最甚。防除法宜注意樹之健康，樹幹常抹白塗劑，以防小透羽幼蟲及天牛等之蟲傷，剪定傷口宜塗以接蠟。從前有人認為是樹液過剩所致，竟將樹幹豎割許多傷痕，名之謂放膘，以為可以防止，結果不但不能防止，反使病勢增加，不可不注意。

二十八、桃之細菌性穿孔病 Bacterium pruni Smith

發病於葉者，葉面先起水浸狀小點，漸次擴大，成為褐色，繼而中央脫落成一小孔。嚴重時葉之全面盡是小孔。發病於枝梢者，最初發生水浸狀紫褐色小病斑，繼而凹陷龜裂。生於果實者亦同。發病期為於有葉期間不斷發生。細菌被雨露流出傳播，於枝梢病斑中越冬。被害植物限於核果類果樹。旅大地區因此病而落葉之桃、杏很多。防除法於發芽前撒佈二斗半式石灰博爾德液，或褒美氏比重五度液石灰硫黃合劑。生育期要噴數次不起藥害之殺菌劑，以防傳染。宜注意肥培管理，果實要掛紙袋。

二十九、桃縮葉病 Taphrina deformans Tul.

病葉帶淡紅色，擴大肥腫，歪縮為奇形怪狀後，即變紫紅色，表面有白色粉末，即所謂子囊胞子，然後葉變黑色而枯落。病果則歪縮成瘡痂狀而裂開。生於新梢者與葉起同樣障

害而停止發育。與本病有同樣徵狀的桃捲葉蚜蟲 Phorodon momonis的爲害葉，容易混同，但捲葉蚜蟲之加害葉，僅葉緣捲縮而變紫紅色，葉之全面並不凹凸歪縮，細看即可分別。於四、五月新梢之生育初期發生，胞子於枝幹或芽之鱗片上越冬，翌年傳播。被害植物只限於桃。防除法除與前病撒佈同樣藥劑外，更須剪除病葉、病枝，以火燒掉，並常常保持園內清潔。

三十、桃之菌核病 Sclerotinia fructigena (PERS) Aderh et Ruhl

發生於成熟果，與梨之菌核病是同一種菌(參照梨菌病)，防除法與梨相同，惟發芽後須改用硫酸亞鉛石灰液，或硫化石灰液等不起藥害之殺菌劑。

三十一、櫻桃之穿孔性褐斑病 Mycosphaella Cerasella Adh

發病之最初，葉面有針鼻大帶紫色小斑點，然後成爲直徑1—5mm. 的圓褐色斑紋，漸次乾燥，周圍離層，有時亦脫落而成孔。較細菌性穿孔病爲濃褐色，並其病斑周緣不齊，亦不完全脫落。病斑上有小粒體。於五、六月葉完熟後至落葉之間發生，以八、九月爲最多。傳染是病斑面之小粒體造成分生胞塊與子囊殼，其子囊殼越年發病。櫻桃與櫻花被害最甚，往往引起早期落葉。防除法要在發芽前撒佈褒美比重五度液石灰硫黃合劑，或二斗半式石灰博爾德液，秋季落葉後施行園內清掃，以防病菌越冬。發芽後經常撒佈不起藥害之殺菌劑。

三十二、櫻桃之穿孔病 Cercospora circumsissa Sacc.

此病之病徵，酷似前述之穿孔性褐斑病及細菌性穿孔病，發生於桃、李、櫻桃等樹。防除方法與前同。

三十三、櫻桃之癌腫病 Valsa japonica Miyabe et Hemmi

發病於枝幹，最初帶暗褐色稍隆起，分泌樹脂，繼而乾燥凹陷，成灰褐色，其表面形成黑色粒點，即柄子殼與子囊殼。四、五月最易發生。患部子囊殼與柄子殼越年生出胞子傳播。爲核果類果樹最多之病害。防除法因寒地容易發生，故宜防寒、旱害，撒佈與前病同樣藥劑，患部削下，塗以殺菌劑。

三十四、葡萄之黑痘病 Elsinoe ampelina (De Bary) Shear.

發病於嫩梢、葉柄、捲鬚、果梗、果柄、果實等部位，爲害最甚。初起圓形褐色小斑點，漸變爲灰黑色而凹陷，各斑點互相連結即成爲大病斑。發病於果實者，病斑周圍帶暗紫色或暗褐色，中央生灰白病斑，周圍成爲紫色或紅色，果即硬化，停止發育而不成熟。發病期以發芽後至幼果期爲最多。菌絲於被害枝梢中越冬，翌年傳播。爲葡萄之最大病害。防除法須剪除病患部燒掉，常噴博爾德液等濃厚殺菌劑。發病最多時，果實施行掛袋。

三十五、葡萄房枯病 Physalospora baccae Cavara.

發病於果梗，則接近果實部分，初現褐色、淡褐色等斑點，漸次擴大，同時成爲紫色乃至黑色，而招脖乾枯成痕，於是果實亦凋萎乾燥成爲『木乃伊』。果面形成小粒體的柄子殼與子囊殼，而殘留於枝上。葉上之病斑爲褐色，周緣黑色，中央灰白，有小粒體。於果實熟期前即開始發病。患部的子囊胞子、柄胞子飛散傳播。防除方法：於熟果期注意剪除病果穗，用火燒掉。由成熟前開始撒佈數次四斗式石灰博爾德液。生育期內要按時撒佈殺菌劑。秋末早春要淸掃園內，務期澈底消滅殘留於園內的菌源（病果、病葉等）。

三十六、葡萄白澀病（亦名白粉病）Uncinula necator (Schw) Burr

發病於葉者，葉表起淡白色病斑，漸次變灰白色，密生粉狀之白粉，即分生胞子與小黑粒體，即子囊殼。新梢之病徵，亦與葉同樣，惟很少有小黑粒體。果實之受病者，則硬化而裂開，停止發育。發病期是開葉後以迄晚秋之間，隨時發生，夏秋尤多。傳染是以菌絲與分生胞子、子囊胞子等各態越年傳播。防除法：清掃園地，處分落葉、落果，使樹充分通風透光，常噴殺菌劑，撒佈硫黃粉末也有效，發芽前撒佈濃厚殺菌劑。

三十七、葡萄露菌病 Plasmopara viticola (Berk et Curt) Berl et de Foni

發生於葉者，表面生不正形淡黃色病斑，次變褐色或赤褐色，然後葉裏生雪片狀白黴（即分生胞子），新梢之患部，初現水浸狀斑，後變褐色而凹陷，與葉同樣生雪狀白黴。果實亦同。發病自八月至十月之間，即所謂葉之老成期為最多。傳染是由分生胞子生出之遊走子而傳播。患部組織中所生之球形褐色卵胞子越年落於地上，得水即發芽生出分生胞子而飛散於各處。防除方法：須除去病葉、病果、病梢，將其燒掉，以防越年卵胞子飛散。早春與解冰同時，耕鋤園地，將卵胞子深埋土中。經常撒佈四斗式石灰博爾德液。

三十八、葡萄毛氈病（葡萄葉瘤壁蝨 Eriophyes vitis Nal 寄生）

此病是由於葉瘤壁蝨的寄生而發生的，壁蝨着於葉面吸收養液，則葉裏被害部即凹陷，因受其刺激，遂生出蒼白的毛茸狀纖維，恰如毛氈狀，故名。葉表則凸出，形成膨包。發生期由發葉至落葉，經常發生。於被害部不斷產卵，漸次增殖。冬期以成蟲態於芽之鱗片間隙越冬。防除法：發芽前撒佈褒美氏比重五度液石灰硫黃合劑，本病之防除，硫黃合劑類為其特效藥。除撒佈石灰硫黃合劑之外，惟有摘除病葉用火燒掉。

第二章　蟲　害

第一節　害蟲之分類及其性狀

害蟲的分類，有種種方法，有按昆蟲學的形態的分類，即將凡有的昆蟲，按其生理形態，分爲綱、目、亞目、科。此爲普通的昆蟲學分類法，果樹害蟲固屬於昆蟲類，在昆蟲學上亦係如此分類法。但在實際栽培學上，其目的在乎知其爲害性狀，以研究其防除方法，於是又有按其爲害習性之分類法。

本講義本乎着重實際之旨，對於昆蟲學術上的分類，省略不講，僅對後章所講各個害蟲，指出其所屬科目，以示以學術上之綫索爲止。茲僅就其加害習性分類法，略加講解。

1. 加害範圍之分類

蓋害蟲之中，有單加害一種植物的，有專加害一定近緣之數種植物的，也有加害類緣相遠的多種類植物的。前者叫做『單食性害蟲』，次者叫做『寡食性害蟲』，後者叫做『多食性害蟲』或『雜食性害蟲』。多食性害蟲有牡蠣介殼蟲、桑介殼蟲、大蓑蟲、梅毛蟲、舟形毛蟲、豆金龜子、桃芝麻斑野螟蛾等，多食性害蟲防除最爲困難。單食性害蟲有葡萄二點姬横遖、桃葉潜蛾、葡萄虎天牛、滿洲蘋果姬蝕心蟲等，單食性害蟲的防除，比較容易。寡食性害蟲種類最多，許多毛蟲類、蝕心蟲類，捲葉蟲類，蚜蟲類，金龜子類等均屬此。

2. 加害方法之分類

害蟲之加害作物的方法，有用咀嚼口侵蝕的，有用吸收口吸收作物之汁液的。前者叫做『咀嚼性害蟲』，後者叫做『吸收性害蟲』。此外還有因寄居產卵而損害作物的，例如櫻桃猩猩蠅、梨實蜂、桃象鼻蟲等。又有因其棲居而刺激作物局部組織，使其部分肥大而生蟲癭的，例如葡萄透羽、蘋果綿蟲、葡萄癭（葉癭、根癭）等。此類害蟲叫做『寄生性害蟲』。

吸收性害蟲，有蚜蟲、椿象、浮塵子、介殼蟲、軍配蟲、樹蝨子（壁蝨類）等，其大部分都是成蟲，幼蟲均有『口吻』，插入作物組織內，吸收汁液，致使作物凋萎衰弱，甚至於枯死。

咀嚼性害蟲，有咀嚼口而侵蝕作物，爲害果樹者有蝕心蟲類、捲葉蟲類、象鼻蟲類、毛蟲類、金龜子類，天牛類、瓢蟲類、透羽類、刺蟲類等。但其加害部位各有不同，有專加害果實的，有專加害葉的，有專加害莖的，有專加害根的，有專加害芽的，有專加害花的，有專加害嫩梢的。又有兼害二、三部位的，因此又可分出許多種類。

此外還有因其分佈地域分做『熱帶性』、『寒帶性』的，或『普遍性的』，我們遼東省居於溫帶，後二者居多數。

第二節　南滿之主要害蟲及其防除法

一、滿洲蘋果姬蝕心蟲

學　　名　Grapholitha inopinata Heinrich

分類學上之位置　鱗翅目、姬捲葉蛾科、姬蝕心蛾亞科（咀嚼性）。

形　　態　〔成蟲〕是極小的蛾，雌蛾體長 4.5—4.6 粍，翅之開張 10.4—10.6 粍內外。翅帶褐暗黑

色，前緣有七——八個相對的白色短斜條紋，等距離的併列着。翅面密排着微細的暗色斑狀綫。雄蛾尾端有叢毛。〔幼蟲〕體長 9—13粍內外，細長筒狀，淡桃紅色；環節前後兩緣，有濃橫條紋。〔蛹〕褐色紡綞形，腹環節各節背上，排列二行短刺，前緣者不規則的相前後的位置着，尾端圓，周圍有數個短刺與捲頭刺毛。〔卵〕扁平廣楕圓形，背面稍隆起，周緣平坦。

經過習性 〔發生回數〕一年兩回。〔成蟲發生期〕第一回六月上旬——中旬，第二回七月中旬——八月上旬。老熟的幼蟲態越冬，潛伏於樹幹粗皮或於果實成熟前，降落地上，潛伏於枯葉、亂草中，作成白色薄繭蟄居。翌年五月上旬——六月上旬，尋覓相當處所化蛹，六月上中旬出蛾，於果實胴部平滑面一粒一粒產卵。孵化之幼蟲，暫時爬行後，即向果肉侵蝕，穿1.5—2粍程度的窟窿，漸次到達深處，及於果心之外圍或果心內，咀食子實者亦有。但大多數都在表皮下淺處，侵蝕果肉，與桃姬蝕心蟲和梨姬蝕心蟲之爲害狀態，大不相同。老熟後由果實爬出，尋覓棄巢化蛹。

被害植物 蘋果、山荊子、海棠類、山樝等。

防除法 於產卵、孵化期間撒佈毒劑與接觸劑，秋季施行人工棄巢誘殺法，即利用夏季除掉的草，堆集樹下，作爲人工棄巢，使幼蟲降下集中於草內，在秋季清掃同時，運出用火燒掉。最嚴重時可以掛袋，但不是根本辦法。蘋果收穫用具及收藏庫內，都有許多潛伏越冬的幼蟲，應在早春前澈底檢查掃除，或用

燻蒸法消滅乾淨。周圍不能澈底管理之雜果樹（山楂、海棠、山荊子等），應伐去，或撒佈藥劑。

二、梨姬蝕心蟲

學　　名　Grapholitha molesta Busck

分類學上的位置　鱗翅目、姬捲葉蛾科、姬蝕心蟲亞科。

形　　態　〔成蟲〕體長 4.5—6 粍，翅開張 10—15 粍內外，前翅暗褐黑色，混生着灰白色的微細鱗粉。前翅前緣排列着成對的白色短斜綫，翅之中央面有暗色的斑狀綫。酷似滿洲蘋果姬蝕心蟲，但形稍大。〔幼蟲〕10—13粍，幼齡時全體乳白色，漸長則變成淡桃黃色或桃色。很像滿洲蘋果姬蝕心蟲，只稍大，紅色少，沒有橫條紋。〔蛹〕長徑 9 粍內外，長紡錘形，褐色，酷似滿洲蘋果姬蝕心蟲之蛹，但稍大，腹環節背之短刺，均排列整齊，容易區別。〔卵〕徑 0.8 粍內外，廣橢圓形。

經過習性　〔發生回數〕一年發生三回。〔成蟲之發生期〕第一回五月中旬——七月上旬前半期，第二回七月上旬——七月下旬，第三回七月下旬——九月上旬。老熟幼蟲態越冬，藏於粗皮及亂草、枯葉裏。四月下旬開始化蛹，五月初開始羽化。越年初代之蛾，產卵於桃、櫻桃等近新梢之葉，或葉腋梢面，幼蟲蝕入梢內，新梢即折斷，故亦叫『折心蟲』。蝕入蘋果、梨等果實內者，大多數都是第二回以後的幼蟲，第二代以後的幼蟲，雖多侵入果實，但若附近有桃樹新梢時，它也侵害。

被害植物　桃、李、油桃、扁桃、杏、梅、櫻、櫻桃、山櫻

桃、梨、蘋果、榅桲、木瓜、山楂等。

防除法 藥劑防除法同滿洲蘋果姬蝕心蟲。此蟲加害蘋果、梨主要在八月以後，以九月為最甚，故第三回蛾的發生初期及幼蟲孵化加害初期之藥劑，最為重要。見第一期幼蟲加害核果類嫩梢時，要完全剪下燒之。處分被害果。束巢誘殺法最為有效。又有用食餌誘殺法或燈火誘殺法誘殺飛蛾的，但此法若用之不當，不但不能徹底殺蟲，反有由遠方引來多數飛蛾之虞，不可不注意。

三、蘋果白姬蝕心蟲

學名 Spilonota prognathana Snellen

分類學上之位置 鱗翅目、姬捲葉蛾科、姬捲葉蛾亞科。

形態 〔成蟲〕雌蛾體長7粍，翅開張14粍內外。翅頂至偏於後緣的外方部分，暗褐色。其中央部分淡藍色。有有真珠光澤的二橫斑，將暗色部分劃而為三。雄蛾比雌蛾稍小，顏色相同。〔蛹〕節端圓而不尖，末端周圍有數根短剛毛，左右各有四根細長捲頭鉤狀刺毛，各腹節背有兩行短刺。〔幼蟲〕體長10—12粍內外，胴部赤褐色，前胸背漆黑色有光澤，尾端節背暗黑色。〔卵〕長徑0.4粍內外，扁平橢圓形，背面稍隆起，周邊平，淡黃色，表面有微細縐皺。

經過習性 〔發生回數〕一年二回。〔成蟲發生期〕第一回六月上旬——下旬，第二回七月中旬——九月中旬。幼蟲態越冬，作薄繭潛於樹皮及地下亂草、枯葉裏，與發芽同時，即四月下旬開始上樹，加害芽葉。對

於桃樹則越冬之幼蟲，當即蝕入幼果，或纏捲嫩葉，爲害甚大。加害蘋果時，由果蒂蝕入，排出許多蟲糞。加害山楂時亦同。於蟲糞下或捲葉中化蛹，羽化時脫蛹殼而出。卵一粒一粒散產於葉面或果面。

被害植物 蘋果、桃、櫻桃、山楂等。

防 除 法 於產卵期撒佈毒劑，核果樹不能撒佈砒劑，可用硫酸尼古丁肥皂液（水10斗，肥皂 2.25斤的肥皂液，稀釋尼古丁成800倍)代之。八月末以前樹下鋪草，作窠巢誘殺，上凍前掃出燒之。刮淨枝幹粗皮及將被害果掃除燒却。嚴重時可以掛袋。

四、桃姬蝕心蟲

學　　　名 Carposina Sasakii Matsumura

分類學上之位置 鱗翅目、姬蝕心蛾科。

形　　　態 雌蛾體長七粍，翅開張12粍內外。前翅略長方形，全體帶黃色，有眞珠光澤。前緣有五個不甚顯明灰黑色稍帶藍色的斑紋並列着，中央稍近外緣有同色三角形的大斑紋。〔繭〕有兩型，一爲扁圓形，一爲紡錘形，雖以絹絲構成，但外面附着塵土粒，外觀恰如小土塊。〔幼蟲〕體長12—14粍內外，長形。體節背面及側面，全爲橙赤色，但有時亦爲淡黃赤色，更有的現美麗的濃橙赤色。〔卵〕長徑 0.3粍，近於圓形的廣楕圓形。產下當初帶黃乳白色，漸次變爲朱赤色。卵頂精孔之周圍，圍繞二重Y字形的刺毛，卵面密佈着微細顆粒。

經過習性　〔發生回數〕一年兩回。〔成蟲之發生期〕第一回六月下旬，第二回八月中旬。幼蟲態潛入土中20—40糎處作繭越冬。產卵主要在果蒂部。幼蟲孵化後即蝕入果面，順皮下潛行果肉內加害，果肉因而硬化，果實成爲畸形。一經被害之果實則不堪食用，故俗名亦叫做『串皮疳』。

被害植物　蘋果、梨（各種）、桃、油桃、扁桃、棗、山楂、杏、梅等。

防除法　按產卵期撒佈毒劑或接觸劑。桃必須掛袋，犧牲果誘殺。處分被害果，施行秋季深耕，清掃園內及貯藏庫。

五、梨大蝕心蟲

學　　名　Eurhodope Pirivorella Matsumura

分類學上之位置　鱗翅目、螟蛾科。

形　　態　〔成蟲〕體長10—12粍，翅開張21—24粍內外，前翅在稍近翅底處，與稍近外緣處，有兩條橫綫，兩綫之中間稍白色。腹部及後翅淡灰褐色，雄蛾體稍小。〔幼蟲〕成長後有17.8粍內外，背面淡暗褐色，乃至暗綠色。

經過習性　〔發生回數〕一年二回。〔成蟲發生期〕第一回六月，第二回八月。幼蟲在芽中越冬，翌春初發芽時食芽，發芽後蝕入花枝的尖端，使其凋萎，或蝕入果實，排出許多蟲糞於果外，被害果立即枯萎。六月發生之蛾，產卵於頂芽，孵化後蝕入頂芽或果實。化蛹時爲防被害果降落，用絹絲纏縛果梗之附着點，故被害果雖枯而不落，此爲該蟲之特殊習性。羽化時將果實穿以大孔，因此被害果很容易發現。

被害植物　梨。

防 除 法　撒佈毒劑，處分被害果，捕殺越年幼蟲。

六、桃蝕心蟲

學　　　名　Dichocrocis Punctiferalis Guen

分類學上之位置　鱗翅目、螟蛾科。

形　　　態　〔成蟲〕體長11—13粍。翅開張11粍內外，全體黃色，前後翅都散佈着小黑點。胸腹部附有三個一行的黑紋。〔卵〕楕圓形，直徑0.6粍內外，乳白色。

經過習性　〔發生回數〕一年二回。〔成蟲發生期〕第一回五月下旬——六月中旬，第二回七月下旬——八月上中旬。幼蟲在繭中越冬。成蟲夜間出來，一粒一粒的產卵於果面。幼蟲食入果肉內，排出粒狀蟲糞，成長後將此糞連綴起來，以防果實墜落。老熟幼蟲入老皮下化蛹。第二回幼蟲加害晚生桃與梨。

被害植物　杉松、唐檜、栗、葡萄、桃、洋梨等。

防 除 法　掛袋。撒佈毒劑或接觸劑。燒掉被害之落果。

七、蘋果擬白捲葉蟲

學　　　名　Spilonota Lechriaspis Meyrick

分類學上之位置　鱗翅目、姬捲葉蛾科、姬捲葉蛾亞科。

形　　　態　〔成蟲〕雌蛾體長6粍，翅開張13—15粍內外。雄蛾翅開張12粍內外，前翅近於長方形，地色全面暗灰白色，前緣排列着白而短的斑紋，全面分佈着暗色波狀帶。〔幼蟲〕胴部白色或污白色，往往稍帶微紅，頭胸、胸脚均爲黑色。〔卵〕黃白色、廣楕圓形，長徑0.4粍內外。背面稍微隆起，平滑光澤。

經過習性　〔發生回數〕一年二回。〔成蟲發生期〕第一回六月中旬上半期——七月上旬，第二回七月中旬後半期——八月中旬。二、三齡之幼蟲態越冬，於枝梢之捲縮枯葉中或芽之側面作薄繭潛伏其內。翌春四月下旬與發芽同時，開始活動，將新梢之嫩葉，捲集成塊狀而加害。於幼樹之發育及花芽之形成影響很大。在巢中化蛹，出蛾後於葉裏一粒一粒的產卵。

被害植物　蘋果、梨、海棠類。

防除法　按產卵期撒佈毒劑和接觸劑。尤其是硫酸尼古丁對此蟲之殺卵效力非常顯著，於產卵盛期噴之最好。剪除越冬巢燒掉。

八、蘋果白捲葉蟲

學名　Spilonota ocellana Schiffermuller

分類學上之位置　鱗翅目、姬捲葉蛾科、姬捲葉蛾亞科。

形態　〔成蟲〕體長7—9粍，翅開張13—17粍內外。前翅翅基至中央部一帶，為明瞭之灰白色，有明瞭的暗色波狀帶，外緣之暗色部稍有真珠光澤。〔幼蟲〕體長10—13粍內外，胴部赤褐色，前胸背板為光澤的漆黑色。〔卵〕長徑0.4粍內外，扁平廣橢圓形，表面平滑，乳白色。

經過習性　〔發生回數〕一年二回。〔成蟲發生期〕第一回六月中旬——七月上旬，第二回七月中旬——八月上旬。三齡內外之幼蟲，在枝梢捲巢中或芽之側部，作成白色長筒形繭越冬。五月中旬蘋果花盛開時，即開始捲縮枝梢嫩葉而加害。此點與蘋果擬白捲葉蟲相同。此外有時舔食果皮，故亦叫『舔蟲』。

被害植物　蘋果、梨、櫻桃、李等。

防除法　與蘋果擬白捲蟲方法相同。

九、蘋果姬捲葉蟲

學　　　名　Adoxophyes Congruana Walker

分類學上之位置　鱗翅目、捲葉蛾科。

形　　　態　〔成蟲〕雌蛾體長7粍，翅開張20粍內外，雄蛾體長5—6粍，翅開張16—17粍，淡褐黃色，翅黃褐乃至濃黃褐色，有黑色橫帶。〔卵〕扁平，長徑0.7—0.8粍，橫徑0.5粍內外，產成數十粒之魚鱗狀卵塊。〔幼蟲〕體長13粍，橫徑2粍內外，細長形淡黃綠色或綠色。

經過習性　〔發生回數〕一年三回。成蟲發生期如下：

	發生初期	最盛期	終期
第一回	六月初旬上半期	六月上旬後半期至中旬上半期	七月中旬
第二回	七月中旬後半期		八月上旬
第三回	八月上旬上半期	八月下旬	九月上旬

未熟幼蟲於粗皮及枯葉下越冬，翌春五月中旬開始加害，將新梢嫩葉，綴成巢狀，或將成葉重疊一起，而潛在其中咀食。七月以後潛入接近果實面之葉下舔食果皮。於日沒後產卵，在捲葉中化蛹，羽化時將蛹殼之上半抽出巢外。

被害植物　蘋果、桃、梅、櫻等。

防除法　按期撒佈毒劑與接觸劑，摘除果面葉，越冬幼蟲的棄巢誘殺。刮掉枝幹粗皮，抹白塗劑，清掃園內枯葉及亂草。

十、蘋果捲葉蟲

學　　　名　Cacoecia longicellana Walsingham

分類學上之位置　鱗翅目、捲葉蛾科。

形　　　　態　〔成蟲〕雌蛾體長13粍，翅開張31粍。雄蛾體長 9—13 粍內外，翅開張22—25粍內外，在捲葉蛾中爲最大形。前翅之翅尖極端突出，爲其特徵。黃褐色地，有數條黑色電光狀走綫。雄蛾前翅基部前緣反翹，基部近處有黑點。〔幼蟲〕體長24—25粍。長形黃綠色或帶橙黃色。〔卵〕廣楕圓形，數十粒一塊成魚鱗狀，表面覆有透明膠質物。

經過習性　〔發生回數〕一年二回。〔成蟲發生期〕第一回六月上旬——下旬，第二回八月中旬。幼小的幼蟲態於粗皮、枯葉、樹幹皺間作白色長繭越冬。越年幼蟲於翌春五月上旬再開始活動，捲縮嫩葉而咀食。產卵於葉上，化蛹在捲縮葉中，羽化時蛹殼抽出巢外。幼蟲始終捲葉加害。

被害植物　蘋果、梨、山楂等。

防 除 法　撒佈毒劑，窠巢誘殺幼蟲，春期捕殺捲葉中幼蟲，清掃樹體及園內之可以做窠巢之散亂物質。

十一、褐捲葉蟲

學　　　　名　Pandemis Heparana Schiffermuller

分類學上之位置　鱗翅目、葉捲蛾科。

形　　　　態　〔成蟲〕雌蛾體長 10 粍，翅開張 21—25 粍內外。雄蛾體長7—9粍，翅開張18粍內外，前翅黃褐色，稍有光澤，中央部有濃褐色稍寬幅的帶狀斑。〔幼蟲〕體長20粍內外，綠色或白綠色。〔卵〕扁平楕圓形 0.7 粍內外，數十乃至二百粒內外成魚鱗狀的集團，表面

覆有膠質物。

經過習性　〔發生回數〕一年三回。〔成蟲發生期〕第一回五月下旬——六月中旬，第二回七月中旬——八月上旬，第三回九月中旬。幼蟲態於粗皮、枯葉、樹皺間作白色長形薄繭越冬。越冬幼蟲自翌年五月下旬開始活動，咀食嫩葉。接近葉下之果皮，亦常被舐食。於葉面產卵，羽化時蛹殼抽出巢外。幼蟲活動極為活潑。

被害植物　蘋果、櫻桃、櫻、杏等。

防除法　與上述各種捲葉蟲同。

十二、芝麻斑廣羽牙蛾（褸織捲葉蟲）

學名　Odites ricinella Stainton

分類學上之位置　鱗翅目、木堀蛾科。

形態　〔成蟲〕雌蛾體長4—8.3粍，翅開張14—23粍內外。體灰褐色，前翅帶褐灰白色，稍帶黑色細點。〔蛹〕濃赤褐色筒形，前胸背中央有大雞冠狀隆起，尾端節簇生着二個牙狀刺與纖長的鉤狀毛。〔幼蟲〕體長13—30粍。細長、淡黃、前胸背黑色，尾端節刺毛特別顯著。〔卵〕長徑0.4粍，短徑0.3粍內外，廣楕圓形，卵殼有多數縱皺斑，淡黃色，後變紅褐色。

經過習性　〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕七月上旬——下旬。二齡前後之幼蟲越年於粗皮下。孵化後食葉成篩網狀，稍長即食葉緣，捲葉成筒狀巢，棲居其內而加害。

防除法　撒佈毒劑及接觸劑，捕殺幼蟲。

十三、蘋果廣羽牙蛾（蘋果褸織捲葉蟲）

學　　　名　Oditer malivora Meyrick

分類學上之位置　鱗翅目、木堀蛾科。

形　　　態　〔成蟲〕體長8—9粍，翅開張23—34粍內外。酷似前種，前翅淡赭色，中央有三個較鮮明的黑色細點。〔蛹〕體長7—9粍內外，紡錘形，黃白色，頭頂兩側有突起角狀，前胸背有凸字形雞冠狀隆起。〔幼蟲〕酷似前種，但尾端刺毛爲黑褐色，最易判明。加害狀態與前種同。

經過習性　概與前種同。

被害植物　蘋果。

防 除 法　與前種同。

十四、舟形毛蟲

學　　　名　Phalera flavescens Bremer

分類學上之位置　鱗翅目、天社蛾科。

形　　　態　〔成蟲〕雄蛾體長25粍，翅開張52粍，雄體長22粍，翅開張49粍內外。前翅灰白色，外緣有六個基部有一個大形黑色斑紋，一見即可判別。〔幼蟲〕體長52—54粍內外，胴部紫黑色，體全面簇生着長毛。〔卵〕灰白色，集數十粒產於葉裏。

經過習性　〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕六月下旬——八月上旬。蛹態於土中越冬。〔卵〕產於葉裏，很規則的一粒一粒平面密排着。孵化直後的幼蟲，羣棲於葉裏，聚食葉片，成長後即各自分別活動。九月下旬——十月上旬即老熟，潛入土中蛹化越冬。

被害植物　以其雜食性櫻桃、李、杏、梨、蘋果，山荊子等均侵害。

防 除 法　時常撒佈毒劑，捕殺幼蟲，秋耕。

十五、天幕毛蟲

學　　名　*Malacosoma neustria testacea* Motschulsky

分類學上之位置　鱗翅目、枯葉蛾科。

形　　態　〔成蟲〕雌蛾體長21—23粍，翅開張49—53粍內外。前翅淡赭褐色，中央有一斜向後方之寬面濃赭褐色之帶狀紋。雄蛾體長15—17粍，翅開張32—35粍內外。帶褐黃色，前翅中央有二條稍離開之淡赭褐色細綫。〔繭〕長橢圓形，絹絲的組織比較精巧，表面附着許多黃色粉末，用手一觸即易飛散。〔幼蟲〕孵化當時體長2.5—2.7粍內外，成長後40粍內外，暗色地有黃褐色寬縱綫數條，毛多。〔卵〕產於小枝上，形成環狀卵塊，每塊約有200—500粒。

經過習性　〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕六月中旬。卵態於樹枝上越冬，四月中旬孵化，五月下旬作繭化蛹，六月中旬羽化。但卵之孵化，因氣溫之不同稍有早晚。據實驗的結果，野外攝氏15度，最低攝氏10.5度前後，開始孵化，四、五天後為最高孵化率。〔幼蟲〕集團作成天幕狀窠巢，棲息其表面，夜間爬出咀食葉片，性最貪食，樹上葉被食盡時，則移往他樹。老熟即離窠各自活動，摺疊一、二葉片，於其中作繭化蛹。〔卵〕成一指環狀產於枝梢上。

被害植物　蘋果、杏、桃、梅、梨、李等。

防 除 法　撒佈毒劑，剪定時除掉枝上卵塊，捕殺幼蟲。

十六、蘋果枯葉蛾（灰貼樹皮）

學　　名　Odonestis Pruni Linnaeus

分類學上之位置　鱗翅目、枯葉蛾科。

形　　態　〔成蟲〕雌蛾體長20—28粍內外。翅開張60—70粍內外，前翅帶褐色，中央部有顯著的銀白色小斑紋，其紋之兩側各有一條之暗褐色斜綫。〔幼蟲〕體長90粍，寬13粍內外，爲大形的幼蟲，胴部暗青灰色，密排着叢生長毛。

經過習性　〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕七月上旬。幼小的幼蟲態密着於樹皮面越冬，於發芽的同時開始活動食害嫩芽。成長後晝間靜止於樹面，夜間出來食葉。卵產於樹面，一塊數粒或十數粒。

被害植物　蘋果等。

防 除 法　撒佈毒劑，捕殺幼蟲。

十七、枯葉蛾（灰豆蟲）

學　　名　Gastropacha Quercifolia Linnaeus

分類學上之位置　鱗翅目、枯葉蛾科。

形　　態　〔成蟲〕雌蛾體長30粍內外。翅之開張56—80粍內外，爲較大形的蛾。前翅一帶濃赤褐色，外緣有鋸齒狀的凹凸，中央部鋸齒狀有尖銳屈曲暗褐色的波狀綫，其外邊有同樣的一綫，與翅底同樣的二綫。雄蛾類似雌蛾，體形稍小。〔幼蟲〕長成後體長達100粍，背面暗灰色或淡灰褐色。自第一腹環節至第

九腹環節，偏於各節背之後緣，各有一對低突起肉質疣狀。其突起之內側，有一對赤褐色小斑。

經過習性 〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕六月下旬——七月上旬。幼蟲態密着於枝幹越冬。發芽同時開始活動，晝間靜止於枝條面，夜間侵食葉和芽。六月中旬老熟，於老枝下面作繭化蛹。〔卵〕產卵於枝條面，每一堆2—3粒或數粒。

被害植物 蘋果、桃。

防除法 撒佈毒劑，捕殺越冬幼蟲。

十八、小透羽（串皮蟲）

學名 Synanthedon hector Butler

分類學上之位置 鱗翅目、玻璃蛾科。

形態 〔成蟲〕體長14—15粍內外，前翅外緣寬，黑色，翅中央一帶透明，近於外緣有黑色橫帶。尾端有叢生鱗毛，其尖端爲黃色，雄蛾兩側更有顯著叢毛，故很容易分別雌雄。〔蛹〕體長17粍內外，黃褐色乃至褐色，腹背各節各有二行之顯著背刺，尾端周圍有數個大短刺。〔幼蟲〕體長25粍內外，頭部黃褐色，胴部淡黃白色，潛入皮下，侵食皮層，一見恰如天牛幼蟲(哈蟲)，但此蟲有脚，哈蟲無脚，顯然可以區別。〔卵〕淡黃白色，球形。

經過習性 一年發生一回。成蟲六月中旬——七月下旬出現，產卵於老枝幹之傷痕部。幼蟲潛行於形成層部分，侵食皮層，外部漏出混有樹脂之蟲糞，故被害部一見即知。越冬是幼小幼蟲態，潛伏於表皮下柔組織

中。此蟲對幼齡樹之樹皮平滑及柔組織層薄的樹，不甚加害，惟對老齡樹之表皮粗糙的，爲害特甚。其傷口常成爲腐爛病及其他寄生病的誘因。

被害植物　蘋果、梨、桃、杏、櫻桃等，遼南被害最甚的，爲蘋果、桃。

防除法　保持樹皮光滑，抹白塗劑以防產卵，以小刀挖殺幼蟲，於樹幹上塗忌避劑（臭球、樟腦等）。

十九、星毛蟲（蘋果透黑羽）

學　　名　Illiberis Pruni Dyer

分類學上之位置　鱗翅目、斑蛾科。

形　　態　〔成蟲〕體長9—13粍，翅開張22—30粍內外。全體暗黑色，因光綫之關係，有時看成紫色。翅黑色而透明。〔幼蟲〕胴部全體黃白色，背綫暗黑色，氣門上綫各部有一個暗黑紋。〔卵〕集團的產於葉裏，扁平楕圓形，長0.7粍。

經過習性　〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕六月下旬——七月上旬。一、二齡幼蟲在老皮下，或亂草、落葉之中，作成小形硬繭越冬。翌春出來，將樹葉一張一張，捲成波羅葉餅狀，蟄居其中而加害，蛹化直前之幼蟲，暫時加害葉裏、嫩芽，未幾即降於枝幹，成爲越冬狀態。

被害植物　梨、蘋果、山荊子，海棠等。

防除法　撒佈毒劑，捕殺幼蟲，稟巢誘殺幼蟲。

二十、梨潛皮蟲

學　　名　Acrocercops aslourota Meyrick

分類學上之位置　鱗翅目、細蛾科。

形　　　　態　〔雌蛾〕爲一最小蛾，體長3.5粍內外。前翅純白，有黃褐色五條橫帶。〔幼蟲〕全體乳白色，各環節節痕較深，有細體毛。與天牛及桃潛皮蟲幼蟲相似。體長8粍內外。

經過習性　〔發生回數〕一年二回。〔成蟲發生期〕第一回六月下旬，第二回八月下旬。幼蟲態於表皮下孔道中越冬，五月下旬開始活動，六月上中旬化蛹，六月下旬羽化，發生第一回蛾。幼蟲潛行表皮下加害，起初穿爲屈曲細孔道，然後被害部之表皮則剝離掀起。被此蟲侵害除阻碍幼枝發育外，其捲皮常成爲蝕心蟲、捲葉蟲類之窠巢，能間接的成爲病蟲誘因。

防 除 法　產卵期撒佈毒劑，落葉期清掃樹體驅除越年幼蟲。

二十一、蘋果巢蟲

學　　　　名　*Aponomeuta malinella* Zeller

分類學上之位置　鱗翅目、巢蛾科。

形　　　　態　〔成蟲〕體長20—21粍內外，前翅稍細長，表面白色，有三、四十個小黑點。後翅表裏緣毛均爲暗灰褐色。〔繭〕爲灰白色絹絲所組成，近於紡錘形，長10—13粍，橫徑有3—4粍。〔蛹〕紡錘形，黃褐色，長10—12粍，寬爲2.5—3.5粍內外。〔幼蟲〕細長形，暗黑色，體長20粍內外。〔卵〕扁平橢圓形，數十粒一塊，產成魚鱗狀，披有膠質物，產下當初，淡黃色，後變帶黑色。

經過習性　一年發生一回，成蟲自六月上旬——七月上旬之間

出現，最盛期爲六月中下旬，卵產於枝梢上，幼蟲雖於年內孵化，但仍蟄棲於卵殼下，略咀食枝梢面以越冬。幼蟲於翌春發芽時即開始活動，於嫩梢上張絲網以爲巢，羣居其中，咀食葉芽，爲害最烈。營繭化蛹均在巢中。

被害植物　蘋果、海棠等。

防除法　撒佈毒劑，捕殺（將窠巢剪下燒掉或潰殺）。

二十二、刺蛾（癢刺）

學名　Cnidocampa flavescens Walker

分類學上之位置　鱗翅目、刺蛾科。

形態　〔成蟲〕雌蛾體長15粍內外，翅開張33—38粍內外。前翅由翅頂斜出經中央部以至後緣，有波狀綫，由此綫向外，全面黃褐色，其內側以至翅底全面爲橙黃色。〔繭〕外殼由堅固之石灰質而成，廣橢圓形，兩端緩圓，表面白色地，有數條不正斑紋，一見恰如雀卵。〔幼蟲〕體長27粍內外，肥大，腹面平坦，適於附着物體。中胸節以下至第九腹節之各節背部，除第二、第六節之外，左右各有一個肉質突起物。

經過習性　〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕六月中旬——七月上旬。幼蟲態於樹上雀卵狀繭中越冬，五月下旬——六月上旬於繭中化蛹，六月中旬羽化發生成蟲。幼蟲爲極端貪食性，食害葉片。其刺毛觸及人體時，則感覺奇痛。卵一粒一粒散產於葉上，有時亦產數粒爲一塊。

被害植物　蘋果、梨、櫻桃、櫻、杏、棗、山楂等。

防除法　幼蟲出現期撒佈毒劑，核果類用地利斯劑，除蟲菊劑類，捕殺幼蟲，於剪定時發現繭塊即摘除打碎。

二十三，青刺蛾（青癢刺）

學　　名　Parasa consosia Walker

分類學上之位置　鱗翅目、刺蛾科。

形　　態　〔成蟲〕雌蛾體長19粍，翅開張44粍內外，前翅大部分爲綠色，翅底爲暗褐色，接近外緣有稍寬之黃色帶，雄蛾體長15—18粍，翅開張35—39粍內外。〔繭〕楕圓形，暗灰褐色，殼堅硬，爲角質卵形。長徑平均14粍，橫徑10粍內外。〔幼蟲〕體長22粍內外，全體帶綠黃色，胴部近於筒狀而肥大。中胸節以下至第九節各節之背綫部及氣門上綫部，左右各有一個短大矮圓之肉狀突起物，並在其突起物上叢生多數剛毛。背綫爲藍青色，其兩側有濃紫色點綫。〔卵〕淡乳白黃色，扁平廣楕圓形，長徑15粍內外。

經過習性　〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕六月上旬上半期——六月中旬。幼蟲態於落葉下或地表下極淺處作繭越冬。六月上旬上半期羽化成蟲，產卵於葉上。幼蟲侵食葉片，性極貪食，被害極甚時，樹葉爲之一光。於葉上集團產卵，一個雌蛾之產卵數約在100—170粒內外。繭與前種不同，前種在樹上，此種在地下。

被害植物　蘋果、梨、杏、櫻桃、櫻及闊葉林木等。

防除法　幼蟲盛期撒佈毒劑，捕殺幼蟲，園內清掃，燈火誘蛾（趨光性最強）。

二十四、金毛蟲

學　　名　Porthesia Similis var. Xanthocampa Dyer

分類學上之位置　鱗翅目、毒蛾科。

形　　態　〔成蟲〕雌蛾體長14—15粍，翅之開張40粍內外。雄蛾體長13粍，翅之開張30粍內外，全體純白，前翅臀角有一黑點。雌雄均於尾端簇生着黃毛。〔幼蟲〕體長40粍，黃色，背面有天鵞絨樣黑色丘狀短毛。〔卵〕球形，徑1粍內外，殼硬，黑色。多數卵相集一塊，覆着於母體尾端之黃色鱗毛。

經過習性　〔發生回數〕一年二回。〔成蟲發生期〕第一回五月下旬——六月上旬，第二回七月下旬——八月下旬。三齡幼蟲態於薄繭巢中越冬。五月下旬——六月上旬再次發生，開始食芽。

被害植物　蘋果、杏、櫻桃。

防 除 法　撒佈毒劑，清掃樹幹及園內，以除越冬幼蟲。

二十五、鞦韆毛蟲

學　　名　Liparis dispar Linnaeus

分類學上之位置　鱗翅目、毒蛾科。

形　　態　〔成蟲〕雌蛾爲大形，體長23—29粍內外，翅開張68—85粍內外。全體地色爲暗灰白色，前翅有數個橫斷鋸齒狀斜綫。雄蛾較雌蛾小；體長15—20粍內外，翅開張44—55粍內外，地色帶褐色。前翅表面由前緣向後緣有六條濃黑褐色波狀綫，其中央之一條稍寬而明顯。〔幼蟲〕老熟幼蟲達65—75粍，孵化

當時暗色，稍長即現淡黃褐色，老熟者胴部以淡黃色與紫黑色之細點，密集成斑，背綫及氣門上綫細而爲淡黃色。各環節上有瘤狀刺毛，其瘤狀隆起部及皮膚上簇生着粗硬的長毛。〔卵〕略似球形，中央稍凹，直徑約1.0—1.2粍，卵粒相重疊，密覆着於雌蛾尾端之淡褐黃色鱗毛。

經過習性　〔發生回數〕一年一回。〔成蟲發生期〕七月中旬——八月上旬。卵態於枝幹上越冬，五月中旬——六月上旬上半期孵化，幼蟲食葉，有時亦食果，蘋果、梨之果面被其咬傷者很多，爲遼南爲害最甚之毛蟲。雌蛾活動較笨，雄蛾晝間亦常飛翔。幼蟲吐絲有隨風搖蕩之習性，故名鞦韆毛蟲。產卵常於樹幹窪處或大枝之側面，一個雌蛾之產卵數1塊乃至2塊，每塊約200—300粒內外。

被害植物　各種果樹類，各種雜樹類。

防 除 法　撒佈毒劑，捕殺幼蟲和卵塊。燈火誘蛾。

二十六、梨圓介殼蟲

學　　名　Aspidiotus perniciosus Comstock

分類學上之位置　有吻目、介殼蟲科。

形　　態　〔成蟲〕雌的介殼爲略圓形，徑1.6粍內外，殼點爲暗灰色，位置於中央，蟲體爲黃色。雄介殼稍小，爲濃色長形。雄之成蟲爲橙黃色，有兩翅，尾端有長交尾器。體長約爲0.6粍內外。〔幼蟲〕體長0.2粍內外，黃色，小長圓形，尾端有二長毛。孵化當時有脚。

經過習性　〔發生回數〕一年三回。〔成蟲發生期〕第一回五——

六月，第二回七——九月，第三回九——十一月。孵化當時之幼蟲，漸次活潑運動，三、四十分乃至數小時後，即靜止，吸收口插入樹皮內，開始分泌介殼，然後常寄生於枝幹、葉、果實之皮面上而不動，主要是第二齡幼蟲態越冬，但有時成蟲亦越冬。五、六月開始胎生繁殖，寄生於枝幹、葉面、果實上，吸收養液，能使樹衰弱甚至於枯死。寄生於果實者，使果皮生一紅點，影響品質與外觀。

被害植物　梨、蘋果、桃、櫻桃、其他果樹等。

防除法　用青酸鉀燻蒸，撒佈15倍—20倍機械油乳劑，或褒美比重五度液石灰硫黃合劑，夏季幼蟲孵化期撒佈地利斯劑或除蟲菊乳劑。利用天敵（姬紅星瓢蟲 Chilochrus Kuwanai Shilvestri 吃牠）。

二十七、蘋果綿蟲

學　　名　Eriosoma lanigera Hausman

分類學上之位置　半翅目、半翅亞目、蚜蟲科。

形　　態　〔無翅胎生雌蟲〕體長2粍强，赤褐色，全體附帶許多白色棉絮狀物。〔有翅胎生雌蟲〕體長2粍內外，頭胸黑褐，腹部暗褐色，白色綿絮狀物不似無翅蟲之多。

經過習性　遼南地區民國十九年在大連附近之某果園，發現一、二株生有此蟲，經燒掉後即不再見，民國二十五年於其附近果園又發現有陸續蕃生的，當即全部燒掉，以後即未見發生。其一年之發生回數，暖地有十二、三回之多。寒地亦可能有六、七回，為繁殖最强之害蟲。大部分羣棲於新梢之葉腋及短果枝之

葉叢中，或前年加害而腫起的部分。越冬為幼蟲態，亦有卵態。被其群棲加害之部分，即起豆粒大之瘤腫包。能使樹衰弱而不結實，美國、歐洲、日本、朝鮮均曾受其大害。旅大地區1950年又經發現，若不急速消滅，今後必成大患。

被害植物　蘋果、梨、山楂、海棠等。

防 除 法　不買有蟲地區之樹苗，發現時立即全樹燒掉，嚴重時只好燻蒸或用濃厚之接觸劑（尼古丁加用肥皂液）。最近發現一種綿蟲的天敵寄生蜂阿非林（Aphelinus mali Faldeman）亦可利用。

二十八、蘋果蚜蟲

學　　名　Aphir pomi De. Geer

分類學上之位置　有吻目、蚜蟲科。

形　　態　〔成蟲〕無翅之雌蟲，體長1.5耗內外，胸腹部黃綠色，角狀管與尾片是黑色。有翅之雌蟲，腹部綠色，左右兩側有黑斑。〔幼蟲〕鮮黃色。

經過習性　〔發生回數〕一年三十回內外。卵態於枝條上越冬。雖不能年年一樣，大致於四月下旬——五月上旬孵化，迄至秋間，始終由胎生雌蟲胎生繁殖子蟲。十月——十一月下旬始生出有精生殖之雌雄，產生越年卵。群棲於蘋果樹之葉及嫩梢上，吸收樹液，致使樹葉捲縮枯萎，影響樹之健康最甚。

被害植物　蘋果、梨等。

防 除 法　撒佈硫酸尼古丁肥皂液（水180立升，肥皂1125克之肥皂液再加千分之一的硫酸尼古丁），及其他油乳劑、地利斯劑等。初發現時，連同枝葉剪下燒

之，最爲澈底。

二十九、蘋果瘤蚜蟲（蘋果捲葉蚜蟲）

學　　　　名　Myzus malisuctus Matsumura

分類學上之位置　半翅目、蚜蟲科。

形　　　　態　〔有翅胎生雌蟲〕體長 1.5 粍內外。頭胸部暗褐色，腹部暗綠色，角狀管長筒形，褐色或暗綠褐色。〔無翅胎生雌蟲〕體長 1.4 粍內外，近於紡錘形，暗黃綠色或帶紫綠色。眼紅色，角狀管長形筒狀，黑褐色。〔兩性雌蟲〕略短紡錘狀，較無翅胎生雌蟲稍小，暗褐色，後脚脛節稍膨大。〔卵〕長楕圓形，黑色有光澤，長徑 0.5 粍內外。

經過習性　〔發生回數〕一年三十回內外。卵態於枝梢上越冬。四月初旬開始孵化，最盛期爲中旬，下旬即孵化完了。繁殖非常旺盛，自春至十月中旬之間均由胎生雌蟲胎生繁殖，吸收新芽、葉、嫩葉之汁液，爲害甚大。被害葉縱向裏面縮捲。前種是横捲，很容易區別。十月上中旬至十二月上旬發現兩性蟲，開始有精繁殖，產越冬卵於芽腋、芽之基部、分歧點或梢端之枯葉間。

被害植物　蘋果、山荊子等。

防 除 法　藥劑與前種同，惟此種一經捲縮則不易以藥劑驅除，最好全部剪去燒掉，然後爲預防計，再澈底撒佈地利斯、尼古丁、除蟲菊等加用之油乳劑。

三十、桑天牛（大哈蟲）

學　　　　名　Apriona rugicollis Chevrolet

分類學上之位置　鞘翅目、天牛科。

形　　　態　〔成蟲〕長形，體長34—35粍內外，翅鞘地色黑，但表面密生着黃灰色稍帶青色之微細毛，故一見能看成帶青的黃灰色。前胸部左右有粗而黑色的角狀突起，翅鞘之肩部散生着黑色粒狀隆起。觸角長、黑色，各節之大半披以白粉狀物。〔蛹〕體長32粍內外，紡錘狀，黃灰色。〔幼蟲〕帶黃乳白色之長筒形，無脚。〔卵〕長橢圓形，長6—7粍，橫徑3粍內外，淡黃白色，平滑，前端稍細。

經過習性　二年發生一回爲常則。自產卵時迄至第三年頭，方出現成蟲。幼蟲潛行於木質內，穿成偏橢圓形孔道，致使上部小枝枯死，或全枝全樹枯衰，影響果樹之整形及收量很大。成蟲七——八月發生，最盛期爲七月中旬。產卵時，成蟲將枝面咬成馬蹄形狀之大傷痕，各產一粒卵於其內。孵化當時之幼蟲，僅傷害表皮下木質之表面，漸次深入木質，沿樹枝向下穿很長孔道而加害，於孔道之中途各處，向外面穿有小孔，以便排出蟲糞。

被害植物　蘋果、桑、無花果等。

防除法　於七——九月間，注意產卵處所刺殺卵與孵化當時之幼蟲。於七——八月間捕殺成蟲。業已侵入之幼蟲，可用細鐵絲作鉤，挖出幼蟲殺掉。向蟲傷口塞以毒藥或百部根以及硫化燐洋火頭等或注入除蟲菊浸出酒精及二硫化炭，以毒殺幼蟲。

三十一、梨瑠璃天牛（小串皮哈蟲）

學　　　名　Chreonoma fortunei Thoms

分類學上之位置　鞘翅目、天牛科。

形　　　　態　〔成蟲〕雌體長10—12粍內外，是美麗的天牛，體橙黃色，翅鞘藍色。〔幼蟲〕成長後體長24粍內外。〔卵〕白色，細長形，長2.5粍內外。

經過習性　〔發生回數〕二年一回。〔成蟲發生期〕六月上旬——中旬。成蟲六月上中旬出現，咬傷新梢之皮部及葉之主脈部。幼蟲將枝梢穿以孔道而加害，不但咀食木質，連外皮亦食，產卵時將外皮咬成馬蹄形傷痕，各產一卵於其底部皮下。附近有雜木林處，此蟲最多。其爲害雖不及桑天牛之傷大枝，但亦能咬傷四、五年生枝，如發生最多時，爲害亦相當嚴重。

被害植物　梨、蘋果、海棠、山荊子（山丁子、山定子）等，其他雜木亦多被害。

防 除 法　刺殺幼蟲，剪定時將被害枝剪掉用火燒之。用小刀挖出幼蟲殺之。

三十二、食芽瓢簞象鼻蟲

學　　　　名　*Eutinops mongolicus* Faust

分類學上之位置　鞘翅目、象鼻蟲科。

形　　　　態　〔成蟲〕爲體長6—7粍內外之小甲蟲，地色濃黑褐色，頭與口吻之背面及翅鞘部表面均爲灰黃褐色，少帶銅鏽色，常生活於地表，因有潛行土粒間之性質，身上常帶着土。〔幼蟲〕乳白色，短大縮皺，多爲蛆狀。〔卵〕長徑1粍強，橫徑0.4粍強，長楕圓形，有光澤，黑色。

經過習性　〔發生回數〕一年發生一回，主要是成蟲態於地中越冬。翌年早春發芽初期出現，咀食芽葉，復潛入土

中產卵，幼蟲生活於土中。初栽之幼苗及切接當初之嫩葉，常被其食害。

被害植物　蘋果、梨、櫻桃、桃及其他各種農作物。

防除法　樹幹抹遮斷劑，以防成蟲上樹。間種蓖麻，吃了蓖麻葉成蟲即死。施行秋耕，使越冬成、幼蟲暴露於土外，即可凍死。

三十三、蘋果葉壁蝨（赤壁蝨，樹蝨子）

學名　Bryobia pratensis Bremer

分類學上之位置　蜘蛛綱、壁蝨目。

形態　〔成蟲〕為蜱之一種，成蜱體長1粍內外。圓形暗紅色。背面平坦，縱列着白色稍寬的鱗狀刺，最容易區別。〔幼蟲〕鮮紅色。〔卵〕暗紅色，圓球形，與其他卵類不同。

經過習性　〔發生回數〕一年發生七回內外。卵態於枝梢上越冬。五月上旬孵化，生活於葉面，吸收汁液，使葉變黃而枯落。卵多產於葉裏，枝梢之芽周圍、枝梢基部、傷痍部，或其他凹處。

被害植物　蘋果、梨等。

防除法　發芽前撒佈石灰硫黃合劑原液或機械油乳劑之15—20倍液，以殺越冬卵。夏期常撒佈0.5度石灰硫黃合劑（八月下旬——九月上旬越年卵之產生期，更為有效）。清掃園內落葉燒之。枝幹塗抹白塗劑或刷硫黃。

第三章　防除用藥劑調製法

第一節 殺蟲劑

殺蟲劑之種類很多，按其性質大致可分爲毒劑、接觸劑、燻蒸劑、忌避劑、遮斷劑、誘殺劑數種。

毒劑主要爲毒殺咀嚼性害蟲用，撒佈於植物體，使害蟲侵食植物之同時，吃入腹內中毒而死。接觸劑主要爲殺吸收性害蟲用，因吸收性害蟲，專吸收植物汁液，不食植物體，故雖撒佈毒劑，亦無功效，必須用接觸劑，使藥撒佈於蟲體，即生殺蟲效能，故接觸劑多爲有腐蝕、燃燒、刺激、麻醉蟲體之性質，或閉塞分泌口及呼吸口之性質。燻蒸劑爲蒸發毒氣之藥劑，凡一切動物均可殺死，惟其使用非常困難，除其爲害最甚，並抗藥性頑强之害蟲（如綿蟲等），其他藥劑無法防治時方用之。忌避劑爲防止害蟲趨集加害所用，須有異樣氣味（如臭球、樟腦、石炭酸等）或個別害蟲特別厭惡之藥性。遮斷劑爲避免害蟲爬到樹上，塗於樹幹以遮斷之。故須有特別粘着力之藥性。誘殺劑主要爲適應害蟲之所好，用以誘引害蟲。故須有適於害蟲嗜好之藥性。茲將普通所常用者，逐項解說如下。

1. 毒劑

a. 砷酸鉛俗名叫做砒酸鉛　$PbHAsO_4$

是砷和鉛的化合物，爲不溶性的白色粉狀體，近來因恐與白麵混同，有特加以顏色的。有毒成分砷（無水砷酸）的含量，普通爲31—32.5%內外，水溶性砷0.2—0.3%，水分0.5—1.5%內外。

單說砷酸鉛，即指酸性砷酸鉛而言。另外有中性砷酸鉛，有鹽基性砷酸鉛。普通農藥用的大部分，都是酸性砷酸鉛。鹽基性砷酸鉛不過有時用於對酸性抵抗力弱的作物而已。酸性砷酸鉛爲强烈之毒劑，適用於咀嚼性害蟲。配合量普通對 180 立升水，加用 0.9—2.7 斤左右。主要以害蟲抵抗力之强弱，蟲體之大小，及加害之情形爲轉移。其起藥害作用的成分，主要爲『水溶性砷 As_2O_5』。故藥害之輕重，完全以水溶性砷之生成量多少爲轉移。

b. 砷酸鈣（俗名叫砒酸石灰）$4CaO \cdot As_2O_5 \cdot XH_2O$.

是砷與鈣的結合物，爲銀白色的粉狀物。砷酸鈣較砷酸鉛藥害作用激烈，其直接原因是由於水溶性砷的作用，固不待言，但生成水溶性砷之原因有二，一爲砷酸鈣對水之溶解度，一爲砷酸鈣與水之化學反應，即加水分解作用之强弱。故使用時一須選擇水溶性砷含量少的精製優良品，一須選擇不起化學反應之清良用水。與砷酸鉛同樣用於驅除咀嚼性害蟲。如恐起藥害可於使用時，加入同量之生石灰，即可緩和藥害之發生。普通用量對180立升水，加用0.9—1.8斤左右即可。只要用法得當，其殺蟲效能，較砷酸鉛有過之無不及。

在以上二種毒劑之外，尙有砷酸鋅、砷酸鎂、巴黎綠、亞砷酸鉛、亞砷酸鈣、砷酸銅、亞砷酸銅等多種，但非普通常用藥，故省略。

2. 接觸劑

a. 石灰硫黃合劑

是石灰與硫黃及水的化合，爲有刺激性臭氣的紫檀色液體。兼有殺菌及接觸殺蟲之性能。其調製法有多種，兹分列於下：

普通石灰硫黄合劑	硫黃華	9 兩
	生石灰	9 兩
	水	18立升
生石灰半量式石灰硫黃合劑	硫黃華	9 兩
	生石灰	4.5兩
	水	18立升
濃厚式石灰硫黃合劑	硫黃華	9 斤
	生石灰	4.5斤
	水	18立升

作法是先準備兩口鍋，一爲湯鍋，一爲煮鍋。在煮鍋內投以用熱水化開且濾過渣滓之糊狀石灰，加入相當量熱水，用火煮之。待完全溶解之後，再加入定量之硫黃華，充分攪拌之後，添足定量之水，一面攪拌，一面加火煮之，1—2小時後，即可成紫檀色之原液。如煮沸途中，鍋水因蒸發減少時，可隨時由湯鍋取熱水添加，始終保持一定之水量。亦有事先即在定量水之外，加上蒸發量，而不再隨時追加的。原液煮成後，即可取出冷却，加以過濾後，即可移入其他容器，以便貯藏。如是製成之原液，固因火力或製法之不同，稍有出入，但普通可能有褒美氏比重25—30度左右。工場製之販賣品則在32—33度左右。用時可按其原有濃度適當稀釋。休眠期可用4—5度，發育期用0.4—0.5度稀釋液。(稀釋濃度及加水量，可參照附表)

如對於使用煮製原液易起藥害之核果類（桃、杏、梅、櫻桃）或自家應急用時，可用自煮式製法，即可避免藥害。其法如下；

配合量 硫黃華9兩 生石灰9兩 水 18 立升(一火油桶)

先將定量生石灰，加熱水化開，趁其風化熱旺盛時，即加入硫黃華不住攪拌，待其變爲黃褐色時，再添足定量水，濾過

後即可使用。

石灰硫黃合劑爲最常用之農藥，除有殺菌力外，對介殼蟲、赤壁蝨類有特殊效能，故一般多用之作主劑，再加以毒劑或硫酸尼古丁及除蟲菊劑等接觸劑，混合使用。但不可與銅劑、油乳劑、肥皂劑等相混合。

b. 硫酸尼古丁

是將煙草中所含毒素尼古丁(Nicotine)，用硫酸處理，使容易發揮而不易使用的浮離尼古丁，變成不揮發性的。爲濃褐色的油狀液體，有強烈殺蟲力，對於鱗翅目之幼蟲及其他甲蟲雖亦能驅除，但須要相當高濃度，在經濟價值上則不合算，因此普通只用於以 800—1200 倍稀釋液即可驅除之蚜蟲類、浮塵子類、壁蝨類、小形椿象類及孵化當時之介殼蟲幼蟲和小蛾類(蝕心蟲等)卵之驅除。本劑單用的時候很少，多加入石灰硫黃合劑或石灰博爾德液中使用。

c. 除蟲菊肥皂合劑

本劑又名叫做除蟲菊肥皂液，以肥皂液調合除蟲菊粉末，作成濁黃色或濁黃白色之液體。調製法如下：

第一法 配合量 水18立升 肥皂 1.12兩—2.26兩 除蟲菊粉末1.12—2.26兩

第二法 配合量 水18立升 肥皂 1.12—2.26兩 除蟲菊粉末1.12—2.26兩 煤油0.8立升

第一法先用3.6立升水，加上肥皂粉末，再加熱溶解後，更加水，全量達18立升。以其少量肥皂液，再將除蟲菊粉末合成糊狀，然後將所剩之肥皂水，徐徐加入，一面不住攪拌，使充分溶解即可製成使用液。

第二法先將除蟲菊粉末，投入煤油中，密閉六小時至一晝夜，然後再將前法製成之肥皂水徐徐注入，急急攪拌即可製成

使用液。適用害蟲，凡蚜蟲類、壁蝨及蛾類、椿象類、介殼蟲類、小甲蟲類等均可用。

d. 除蟲菊加用煤油乳劑

本劑是在調製中，將除蟲菊粉末浸漬於煤油中，抽出毒素砒來多倫（Pyrethrolone），其原液爲汚黃白色之乳狀體。近年因地力斯劑、尼古丁劑及除蟲菊之優良加工劑的出現，則不甚使用。但因其浸潤力很強，對頑强或不易附着之害蟲，仍須使用。

配合量		
	除蟲菊粉末	1.5兩
	煤油	1.8立升
	肥皂	1.12—1.5兩
	水	0.93立升

先用定量煤油，將除蟲菊粉末浸上，充分振盪混合後，密閉一晝夜，待除蟲菊中所含之毒素砒來多倫抽出後，取其濾過油。一方以定量水將定量肥皂加熱溶解後，作成肥皂液。然後將上述濾過煤油與此肥皂液各加火煮沸後，加在一起，一面煮一面攪拌，見其完全溶合成爲乳狀後，即撤火冷却，如是可成濃厚乳劑的原液，使用時按季節及目的害蟲之種類，再稀釋相當濃度，玆將普通慣用稀釋濃度列下：

害蟲名	發育期濃度	休眠期濃度
蚜蟲類	原液之50倍—70倍	5—10倍
椿象、蛾類幼蟲、小甲蟲類、介殼蟲類	原液之20倍—40倍	5—10倍

注意事項

1. 煤油加火時，容易起火，須要注意，最好用不起火焰之炭火或電火。

2. 煤油與肥皂液混合時，要在未凉以前，急速攪拌，不然不易溶合。

3. 冷却之原液雖可貯藏數日，但夏期高溫時，若存放數日，煤油可能游離，使用時須再加熱攪拌，使成乳化狀態。但無論任何季節，仍以現作現用爲佳。

4. 稀釋冷却凝結之原液時可用溫水。

5. 高溫季節稍多加肥皂，冷凉季節少用肥皂，盛夏期如將肥皂增2.26兩程度，則煤油游離遲緩，容易使用。

6. 凡煤油劑如使用液過於濃厚，或雖然稀薄而煤油游離了時，即易起藥害，不可不注意。

7. 本劑據前金州農事試驗場的試驗結果，對蘋果姬蝕心蟲之殺卵效果，與硫酸尼古丁液效果相差無幾。

e. 地利斯根浸出液

地利斯（Derris）是熱帶地方一種植物，利用其根部所含毒素老太能(Rotenon)，作爲殺蟲劑。近來由化學工場加工製出之地利斯劑很多。本法爲家庭簡便辦法，將乾燥之地利斯根切碎，盛布袋內浸水後，用力揉搓，迄至不出白漿爲止。如是所浸出之汚白色乳汁狀液體，再加入肥皂水使用。其適用害蟲及配合量如下：

蚜蟲類	水18立升（一火油桶）	
	地利斯根 0.226 兩	肥皂0.226兩
毛蟲、蓑刺、其他蛾類幼蟲	水　同上	
	地利斯根0.226—0.3兩	肥皂　同上
椿象類	水　同上	
	地利斯根0.3—0.376兩	肥皂　同上
象鼻蟲其他小甲蟲類	水　同上	
	地利斯根0.376兩	肥皂　同上
介殼蟲孵化當時之幼蟲	水　同上	
	地利斯根0.3兩	肥皂　同上

其他用地利斯所製之化學藥品有液狀牛頓、水溶性牛頓、地力鹹（Derigen）、液狀地力鹹、地利斯肥皂、粉末改蘭殺蟲劑、乾固殺蟲劑、農光、好米加殺蟲劑、地斯倫、『植木印』D.R.S. 殺蟲劑、地力鹹乳劑、地利斯肥皂乳劑等。因均爲販賣之成品，各有仿單說明用法，故不一一解釋。

3. 燻蒸劑

燻蒸劑是對毒劑、接觸劑都不能澈底驅除，或對樹體內部之寄生蟲，及倉庫內部和用具等，無法撒佈藥劑之害蟲，施用之最澈底的驅除方法。但如於廣大之果樹園和高大之樹體，實施非常不易，除非不得已時，很少使用。其方法有以下數種。

a. 青酸毒氣燻蒸法

本法是用青酸鉀、青酸鈣、青酸曹達及其他液體青酸鹽等，發出之毒氣，毒殺一切害蟲。藥品用青酸鉀（KCN）和工業用硫酸（H_2SO_4）。工具用燻蒸天幕，防毒面具，及各種計器。其所用藥品量及燻蒸時間，按藥品之種類，及害蟲、植物、時期而不同。茲將27立方米容積之標準，列表如下（各個不同容積之標準，參照附表）：

時期別	藥品使用量			燻蒸時間
	青酸鉀	硫酸	清水	
冬(落葉期間)	200—300克	與青酸鉀同量 200—300c.c.	硫酸的三倍量 600—900c.c.	40—60分
春—夏（發芽到落葉）	100—200克	100—200c.c.	300—600c.c.	10—30分

蘋果發芽前之燻蒸，300 克量燻蒸一小時，可無藥害，夏期夜間燻蒸100克20分鐘，150克15分鐘，200克5—10分鐘爲最高

限。過此標準即有藥害危險。梨的夏季燻蒸100克10分鐘，200克5分鐘，50克20分鐘程度，即可驅除蚜蟲。

青酸曹達較青酸鉀藥價賤，效力不但不減於青酸鉀，其發散速度亦較青酸鉀快。使用量為青酸鉀的四分之三，硫酸用量為青酸曹達量之1.5倍。水為青酸曹達之二倍，即可足用。例如青酸曹達100克之配合量如下。

青酸曹達100克　硫酸150c.c.　水200c.c.

青酸鈣撒佈法之藥品使用量及燻蒸時間。假如使用含有50%青酸之青酸鈣，而其天幕內容積為27立米時之標準如下：

時期	藥量及時間	
	青酸鈣量（1個20克）	燻蒸時間
春期	4.5個	40分鐘左右
夏期	3.0個	20分鐘左右
冬期	5—6個	50—60分鐘

將以上用量之青酸鈣，盛入粉末噴出器內，由天幕外向天幕內地表撒佈，天幕內容積不同，藥量亦應增減（希參照附表『青酸鈣燻蒸藥品標準表』）。

b.　二硫化炭燻蒸法

本法是用二硫化炭（Cardon bisulphide）CS_2 之氣體，燻蒸一定時間，以殺滅害蟲之方法。使用範圍主要對貯藏中果實內之蝕心蟲，所以事先須準備燻蒸箱或燻蒸室，按其內容積計算使用藥量及燻蒸時間。其使用標準如下：

適用害蟲	容積	二硫化炭使用量	燻蒸時間
蝕心蟲之幼蟲、蛹、卵	27立米	4.5斤—5.4斤	24小時

二硫化炭如室內溫度低時，則發散很慢，最好須在攝氏22—23度左右爲宜。如果太高亦恐傷損果實。作法將二硫化炭注入碟內，任其發散即可。

c. 硫黃燻蒸法

本法是將硫黃點火，使發出氣體以燻蒸害蟲及病菌。27立米容積用量 3—4.6 斤爲普通。

d. 弗爾碼林燻蒸法

本法是用弗爾碼林液，發散氣體以毒殺病菌及害蟲。但毒氣未排淨之先，如貯藏果實易起藥害，最簡易之發散法，即將弗爾碼林加入過錳鋑酸鉀內，則二、三分鐘即可發散爲氣體，比較安全。普通用量如下：

27立米之容積弗爾碼林（35%）600c.c. 過錳鋑酸鉀200瓦。

凡使用各種燻蒸法，均須注意人畜之防毒，及易引火問題。因燻蒸劑均屬猛烈之毒劑，若處理不愼，最易發生危險和錯誤。

4. 忌避劑

忌避劑是用發散異臭之藥劑（如臭球、樟腦、納弗大林等）塗於樹幹，撒於地下，或掛於樹上，使害蟲不敢靠近之方法。

5. 遮斷劑

遮斷劑是用粘質藥劑，塗於樹幹，以免害蟲上樹，或藉以捕殺。普通用者，有『粘母』、『鉛油』、『接蠟』等，對防止運搬蚜蟲上樹之螞蟻，及捕殺蝕心蟲最爲有效。其配合法如下：

粘母……松香、蓖麻子油　1：1或2：1（亦有販賣之成品）。

鉛油……以蓖麻子油調和，以稀厚相應爲度。

接蠟……松香2　黃蠟 1　猪油 1　或松香 2
黃蠟 1　猪油 2。

將松香壓成細麵，黃蠟削成細末，用鍋將油燒開，即加入黃蠟和松香，一面攪，一面熬，熬至完全溶解調和爲度。取出冷却後即可用。若十五年以上之大樹可抹在樹皮上，小樹可將樹幹圍以厚紙，再將藥塗在厚紙上，以免影響樹的生理。據著者試驗的結果，最經濟而最有效，則爲白鉛油和蓖麻油最好。

6. 誘殺劑

誘殺劑是投害蟲之所好，加以適當藥餌，配以毒劑，以誘殺害蟲。其方法很多，玆舉數項普通慣用者。

a. 螞蟻防除藥

此藥爲販賣之成藥，於人畜及植物無害，爲螞蟻最嗜好之藥品所製成的液體。螞蟻飲入腹內，則起化學作用，中毒而死。用法是將藥滴於碗片或玻璃上，置於螞蟻聚集之處即可。降雨時容易被稀釋或流出。須有防雨設施。

b. 糖餌誘殺劑

此法專爲誘殺蛾類，普通用紅糖水，加少量清酒，再配以適量亞砷酸（1升水約0.1兩），盛於平面容器內，掛在樹枝上，或另立支柱上，如是蛾類即可羣集爭食，便可毒殺。用此法時，須有足用的藥器，否則徒引來飛蛾，而不能盡量毒殺，反足以致害。

關於殺蟲劑，略如上述。但害蟲之防除，不能完全依賴藥劑，必須配合捕殺、清掃或燈火誘殺等法，方能澈底奏效。

第二節　殺菌劑

1.　石灰博爾德液

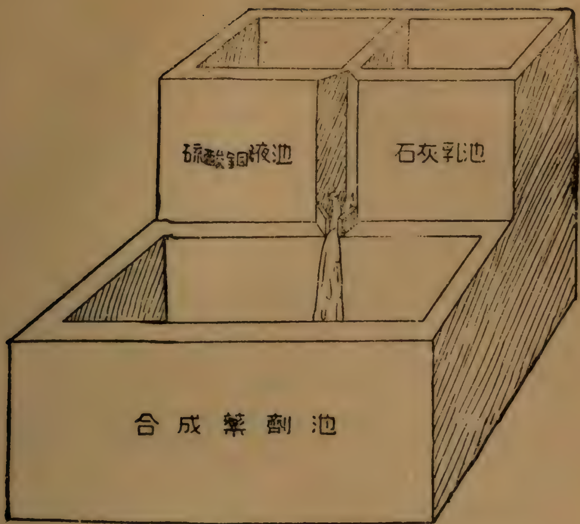
本劑爲法國博爾德地方，爲防止葡萄偷盜而想出之辦法。以後發現對葡萄露菌病非常有效，逐漸研究，遂成爲各國所最普遍的殺菌劑了。其主要成分爲硫酸銅的水溶液與石灰乳相混合化合的天藍色液體。其有效成分，據學者研究，說是博爾德液中所含之鹽基性硫酸銅，受空氣中之炭氣而分解爲炭酸銅與硫酸銅，其中之硫酸銅有殺菌之效力。因其經空氣分解之硫酸銅，較化學變化前之硫酸銅分子微細，能達到植物組織之任何部分的緣故云云。近來的學者都附和此說。本劑調製時液中所生之物質的大部分，即爲鹽基性硫酸銅 $2[Cu(OH)_2CuSO_4]$ 與氧化銅及硫酸鈣之複鹽。其分子式按混合方法、配合量及濃度俱有很大變化。而且其含有物質亦可成膠質，亦可成結晶體，使液之沉降遲速不等，甚至於影響藥效，故調製時，須有充分的注意。其生成變化與配合法之關係，則有如下之情形。

1. 向硫酸銅液中徐徐加入石灰乳，則最初多生鹽基性硫酸銅，繼則生成氧化銅、硫酸鈣與硫酸銅之複鹽。

2. 如向硫酸銅液中，急加石灰乳時，則其生成物完全爲氫氧化第二銅。

3. 如與以上相反，向石灰乳中徐徐加硫酸銅液時，則所生成的完全爲鹽基性硫酸銅。

近來一般實際家的作法，是作成如下圖之製藥池，使二者同時徐徐混合，所得成績最好。



第 32 圖 製藥池之構造圖

〔註〕池之容積大小，可隨意決定，最好以便於計算之容量單位爲容積

本劑除殺菌作用之外，其游離之銅離子刺激樹葉，能使樹葉肥壯，顏色濃厚。但如連續使用數次則易使葉硬化，以致影響樹之生理。故每連續使用二次時，中間可隔用一次石灰硫黃合劑。再幼果期使用本劑時，果面易受藥害，亦須注意。

本劑配合法，因植物之抗藥力及使用季節，均有增減石灰量及水量之必要。普通使用者有以下數種。

石灰博爾德液之名稱	配合量		
	硫酸銅	生石灰	水
等量式普通石灰博爾德液	9兩	9兩	36—72立升
石灰半量式石灰博爾德液	9兩	4.5兩	36—72立升
石灰少量式石灰博爾德液	9兩	3兩	36—72立升
過石灰式石灰博爾德液	9兩	30—45兩	36—72立升

上列數種其石灰多者，藥害即輕，而殺菌力較弱，石灰少者相反。果樹一般慣用者，石灰量都爲一斤，水量36立升，普通叫做二斗式，亦即36立升正爲兩火油桶之故也。多用之在休眠期或消毒用。72立升普通叫做四斗式，亦即正合四火油桶之故也，爲發育期之普通用量。抗藥力較强之果樹，可濃至3斗半式，亦即63立升左右。

作法先將定量硫酸銅用少量熱水溶解爲硫酸銅液，再加至定量之半量水攪拌之。然後再將生石灰用水化開，合成乳狀，將渣滓濾過後，再加至定量之半量水攪拌之。二液既成，則一面攪拌，一面二者同時向另一較大容器內徐徐傾注，混合桶亦要同時攪拌。如用前圖之製藥池，則攪拌更較容易。如是製出之液，呈天藍色。製成液之化學反應如呈中性或微酸性即可使用，如呈過酸性則有起藥害之危險，宜更再加適量之石灰。

在石灰博爾德液之外，尚有硫酸鐵加用博爾德液、曹達博爾德液等，但普通不常用，故省略不述。

2. 炭酸銅阿摩尼亞液

本劑是强阿摩尼亞水與炭酸銅液混合而成的清澄濃藍色液體。對於怕汚染的植物，預防病害用，最爲適宜。例如預防葡

稍成熟期所發生之晚腐病、白腐病、房枯病多用之。

配合量	炭酸銅	0.3兩
	强阿摩尼亞水	90 c.c.內外
	水	18立升

先將炭酸銅用少量水溶和開，再注入阿摩尼亞水攪拌溶解後，再加入足够18立升之全量水。此時如炭酸銅用阿摩尼亞水，不足溶開時，可再加少量之阿摩尼亞水，以溶化開爲度。如阿摩尼亞水超過90c.c.很多時，則容易起藥害，須要注意。務必使用微鹽基性液爲要。調製後如有不溶解物質游離時，須濾過後再用。

3. 銅皂液

本劑是硫酸銅液與肥皂液混合，而使化合成粘液狀之不透明乳青藍色液體，有不沉降性，並呈中性或微鹽基性。含有粘糊狀脂肪酸銅，此即其有效成分。本劑較石灰博爾德液類殺菌力較弱，其原因是所含有之銅鹽類少，而且被雨露容易流失的緣故。但對怕汚染之植物，如觀賞園藝用之，尙爲適宜。

配合量	第一法（調製完了即用）	硫酸銅	0.45兩—0.75兩
		肥皂	硫酸銅量之3—4倍量
		水	18立升
	第二法（貯藏稀釋用）	硫酸銅	2.25兩
		肥皂	硫酸銅之3—4倍量
		水	18立升

按以上配合量，可用下述三種混合調劑法之任何一方法，

隨意調製。

〔第一法〕　將細碎之定量肥皂，用3—4立升水，一併置入空火油桶內，加熱煮沸溶解後，再將碎塊定量硫酸銅投入，急劇攪拌，使之溶解，然後再加達到定量之水。

〔第二法〕　將定量細碎肥皂，投入全量之水內，攪拌溶解後，再加定量粉末硫酸銅，急劇攪拌，使之溶解，即所謂冷水法，但用攝氏20—30度內外之溫水亦可。

〔第三法〕　先將硫酸銅用16.2立升水溶解成水溶液，再將肥皂用1.8立升熱水攪拌溶解後，趁熱注入硫酸銅液中，急劇攪拌。

調製本劑及撒佈本劑時，除電鍍之火油桶外，最好不用金屬容器。爲兼驅除害蟲用時，可加入除蟲菊粉末1.5—2.26兩，或地利斯肥皂使用。但如加用砷酸鉛或砷酸鈣等砷素劑時，因有鹽基反應，易使生成可溶性砷而起藥害，不可不注意。用配合法第二法所製之濃厚液，不宜貯藏太久，稀釋時，對稀釋液18立升內，須含有0.45—0.75兩之硫酸銅量爲稀釋標準，譬如一斗原液內所含2.25兩硫酸銅，而欲稀釋爲0.45兩硫酸銅量之稀釋液，則$\frac{2.25(\text{原液硫酸銅量})}{0.45(\text{稀釋液濃度})}=5$(稀釋倍數)，亦即稀釋5倍即可。

4.　石灰硫黃合劑

石灰硫黃合劑爲接觸劑，亦爲殺菌劑。製法如前所述。

5.　硫化鈣液

本劑是用上等工業用硫化石灰，溶解於水而製成，對開葉後不能用石灰博爾德液、石灰硫黃合劑、炭酸銅阿摩尼亞液等

易起藥害之核果類果樹用之最爲安全。調劑法極其簡單，用定量水將定量硫化石灰溶解即可。再加用展着劑『卡齋印石灰』更好。

配合量　硫化石灰　9斤　水180立升(10火油桶)

6. 石灰塗佈劑 (White Wash)

本劑亦叫『白塗劑』，主要爲枝幹殺菌、防寒、防日燒、防蟲用。每年於晚秋塗於枝幹，最爲有效。

配合量　生石灰　30斤　硫黃華　1斤　鹽5斤

獸油1—2兩　水約36立升

先將生石灰用水化開，再將硫黃華、鹽、獸油一同投入，徹底攪拌，使完全混合；再加以適量之水攪開即可使用。水量不拘多少，只要稀厚相應，合成厚牛乳狀即可，過稀則效力輕，過厚則易乾燥成片脫落。

第三節　展着劑

展着劑爲補助劑之一種，其本身並無藥效，而藉其展着力，能增加主劑之效力。普通常用者有『卡齋印石灰』、『澱粉』、『洋粉』、『海苔』、『阿拉比亞橡膠』等。玆將其配合量列述如下：

1. 卡齋印石灰

本劑是由脫脂乳所造成的卡齋印 (Casein)，即蛋白質之一種，將此種卡齋印之微粒子的上等品，與優良之生石灰或消石灰混合而成的。普通使用量（以優良之販賣品 Casein 20—25% 爲標準）對藥液180立升，加3.7兩。但有品質不良，或稍

變質者，即須酌加分量。近來有代用品『大豆卡齋印』，其品稍遜，故應增至 4.5 兩。

2. 澱　粉

主要用白麵7.5—22.5兩，作成漿糊，再用水稀釋，即可够180立升藥水之展着用。

3. 洋　粉

即用普通作菜之洋粉7.5—22.5兩，用水煮沸溶解後，濾出其純溶液，可作180立升藥水之展着劑，其展着力最强。

4. 海　苔

取食用海苔 9 兩，盛入布袋，用水煮沸，所得之粘液，再稀釋爲相當濃度使用之。

5. 阿拉比亞橡膠

取工業用之阿拉比亞橡膠 1.12兩—1.5 兩，加少量水煮沸溶解後，對 180 立升藥水。其展着力很强，爲有望之實用展着劑。

其他關於展着劑，有各種各樣之販賣品，亦可利用。因其各有仿單用法，故不贅述。

關於病蟲害防除用藥劑之性狀及調製法，略如上述，但在實際栽培管理上，多將殺菌、殺蟲（接觸劑、毒劑）各劑混合一起使用，以圖節省撒佈之人力。然而有許多藥劑，因其化學性質不可能混合使用者，必須注意及之。否則即易使藥劑變質，或減少藥效或起藥害。玆將普通常用之藥劑，互相混合之可否，列表如下。

+ 不妨混合
× 獎勵混合
− 不可混合
○ 不必要混合
? 可否不明

	石灰博爾多液	石灰硫黃合劑	砷酸鉛	砷酸鈣	硫酸尼古丁	除蟲菊肥皂合劑	煤油乳劑	地利斯根浸出液	炭酸銅阿摩尼亞液	銅皂液	硫化鈣液	卡齊印石灰	地利斯肥皂	肥皂	海苔	阿拉比亞膠
石灰硫黃合劑	−															
砷酸鉛	+	+														
砷酸鈣	+	+	○													
硫酸尼古丁	×	×	+	+												
除蟲菊肥皂合劑	+	+	?	?	+											
煤油乳劑	?	?	−	−	?	+										
地利斯根浸出液	+	+	?	+	○	?	?									
炭酸銅阿摩尼亞液	?	?	?	?	?	?	?	?								
銅皂液	○	−	−	−	×	×	+	×	?							
硫化鈣液	−	?	?	?	×	?	?	?	?	?						
卡齊印石灰	×	×	×	×	○	○	○	○	?	○	×					
地利斯肥皂	+	+	−	−	+	○	+	○	?	×	?	○				
肥皂	−	−	−	−	×	×	×	×	?	×	?	○	○			
海苔	×	×	?	?	+	○	○	?	?	○	+	○	○	○		
阿拉比亞膠	×	?	?	?	×	○	○	+	?	○	×	○	○	○	○	
洗濯曹達	+	−	?	?	?	○	○	?	?	○	?	×	+	×	+	?

使用藥劑須要事先熟悉：實地具體情況，例年都有某些病蟲，均在何時發生，在何時用何藥最爲有效。要有計劃的配合各種可以配合的有效藥劑，方可事半功倍。至於遼南果樹的病蟲害發生經過習性及年中病蟲害防除藥劑撒佈曆，可參照附表，酌核當地實際情況，妥切決定即可。

第四章　病蟲害防除上的注意事項

果樹園之病蟲害防除，利用藥劑固然爲其主要辦法，但其防除時期及方法（即藥劑撒佈的技術問題），如不適當，亦難期其澈底。亦即必須抓準防除的有效時期，及噴撒藥劑時，要求其周到，噴霧口之遠近，務要相應，遠則藥劑稀薄，不能澈底，近則藥劑不能展着全面，容易流失。更不能專靠藥劑，必須配合間接防除，及人工防除，如園內清掃，土壤消毒，樹體清潔，誘殺，捕殺，刺殺幼蟲、成蟲、蛹、卵等。或選擇土地、種類、品種、砧木、苗木，以及施肥管理，剪定整枝，中耕除草，排水灌水，防寒防風等，均與病蟲害防除上，有莫大關係，茲將其主要事項，略述梗概，以備參考。

第一節　間接防除

1. 選　地

地勢土質對病蟲害之發生，直接間接都有密切關係，譬如山坡地凡蛾類害蟲則少，但由於乾燥樹弱爲誘因的介殼蟲、赤壁蝨、粗皮病等則爲害較甚。故在創設果園選擇土地時，必須研究當地之主要病蟲害之習性，以選擇適宜之土質地勢爲要。

2. 苗木及砧木

苗木及砧木之來源、性質與病蟲害最有關係，譬如其原產地與栽植地之氣候土質，完全不同，則難期其健全發育，於是即易生病蟲；又如其原產地所有之病蟲，因選苗之不注意，很容易移入栽植地，遼南之腐爛病、蘋果姬蝕心蟲、瑠璃天牛等，都是這樣移入的。1950年夏季在大連發現的可怕之蘋果綿蟲，亦係由日本移入的。

3. 種類、品種

因種類、品種之不同，對其抗病、抗蟲力很有關係，例如倭錦、雞冠蘋果之抗腐爛病，國光之易生銹果病，紅玉之易生褐色斑點病，均為顯著之實例，故在選擇種類、品種上，必須注意。

4. 一般管理

凡果園之施肥、中耕、除草、剪定、排灌水等管理之好壞，均為病蟲發生間接原因。譬如多氮肥則易生腐爛病。不中耕能影響樹之健康及害蟲之天然淘汰。不除草則多病蟲之窩巢，剪定、排灌水不合適，亦均為病蟲之誘因。過去這種實例很多，不勝枚舉。故對病蟲之防除，必須有合理之管理。

5. 秋季清掃

秋季清掃不但起間接防除作用，亦可謂直接人工防除之一重要工作。亦即在晚秋果實收穫之後，有許多病菌害蟲在園內亂草、落葉、爛果及樹幹粗皮下越冬。故在此時施行澈底之園內清掃，為消滅病蟲害之最基本辦法。掃除之污物，能燒者燒，

能埋者埋，並將樹幹老皮刮淨，塗以白塗劑，園地淸掃後，撒以硝石灰，施行土壤消毒。然後用洋犂施行秋耕，將園地翻起，如是可消滅許多越冬之病蟲害種子。

第二節　共同防除

病蟲害之防除，乃一共同性事業，如僅個別果園防除，某些果園放任任其繁殖，則效果不會澈底。故必須設法號召羣衆，有組織有計劃的進行共同防除，不然很難期其澈底。譬如熊岳農事試驗場對蝕心蟲用窠巢捕殺法，已經消滅無幾，但周圍之果園，並未施行同樣方法，遂使試驗場仍有相當程度的被害果。

第六篇　一般管理

第一章　防　旱

第一節　灌　水

水分爲植物生活要件之一，尤其是在其成長發育上，水分更爲重要。故土壤中缺少水分時，必須用人工加以補給，此種用人工補給水分之工作，叫做『灌水』。如遼東省比較雨少，尤以果樹發育最盛期之五、六月，雨量最少，若遇大旱之年，果樹往往因之枯萎，或陷於早期落果，損失甚鉅。但果樹園多爲大面積，或傾斜之山地，並且用水量很大，倘無特殊設備，灌水亦屬難事。故一般除葡萄、櫻桃等果樹外，多不灌水，而以中耕除草等方法，以減少旱害。其利用機器、電力、風車等動力大規模灌水之果園，固屬亦有，但爲數不多。今後我國農業漸趨於機械化，灌水問題，或可以逐漸解决。

灌水之時期、方法、分量，須按氣候、土質、地勢及種類、品種之具體情况而决定，不能一概而論。果樹需要水分最多，即爲發育最盛之成長期。因枝條之伸長，果實之肥大，均在此時期，倘如此時不能施以必要之灌水，不惟樹勢發育不振，果實亦不能肥大，以致影響品質和收穫量。

果樹中因其種類、品種之不同，抗旱性有強有弱。例如

蘋果、梨、杏等抗旱力則强，葡萄、櫻桃、桃、李等抗旱力則弱。其同一種類中，亦强弱不同，如蘋果國光、倭錦則比較抗旱性强，而旭（朝日）、紅玉、元帥等則極不抗旱，故栽培家必須熟悉各種果樹之抗旱力强弱，而施以適量之灌水爲要。

灌水固屬重要，但亦不可過量，倘灌水過多，容易使樹徒長，而影響花芽分化，或降低果實品質，反受其害。

第二節　中耕除草

中耕除草之功效，除能防止地力消耗，和疏鬆土壤以利根部發育外，更有絕大防旱作用。因土壤內的水分，利用於作物者，極爲少量，其大部分均由地面及雜草葉面蒸發而消失。如能按期施行中耕除草，可以切斷地下之毛細管引力，使水分不能昇到地面，始終涵養於土中，如是可以經久而不旱。尤以廣大面積之果園，不能施行灌水，則中耕除草爲其惟一防旱辦法。東北氣候以冬期及春期最旱，故秋耕與春耕，在防害意義上，尤屬極重要之工作。

中耕除草之方法，要視面積之大小，若小面積即可用人力，若大面積，則必須用畜力或拖拉機，較爲便利。深度以不傷主要根部爲限，愈深愈好。普通舊式犂，只能耕入三寸，效力很小，最好用洋犂，可以耕入五、六寸深，較爲適宜。

第二章　排　水

果樹之生長，固然缺水不好；但若水量過多，亦能使根部窒息而至於朽爛，此於第一篇第六章亦已述過。故遇雨水連

綿，水量過多時，必須設法排水。

排水之方法，有地上排水、地下排水二法。地上排水即見降雨過多時，於地面掘以水溝，將地上水引出園外，方法比較簡單。但如遇排水不良之粘質土，或下窪地，則地上排水，往往不足以奏效。故遇有此種土地時，必須事先在園中，掘以適當之暗渠，內中塡以大塊亂石，按地形測準適當斜度，使土壤中水分，能隨時由此暗渠排出，此法最爲澈底。

排水之需要程度，亦必須視土壤之性質，植物之種類爲轉移。例如粘土較沙質土即爲必要，平地較傾斜地即爲重要。櫻桃較梨即爲重。故栽培家必須按其實際情況，預先考慮妥善措施，實爲必要。更有爲久遠計，以逐年改善其土壤之理學性質，以代替排水辦法，此亦未爲不可。

第三章　防　寒

遼東地區，雖然近海，但受北滿及蒙古大陸氣候之影響，冬期有時奇寒，除葡萄、櫻桃、桃等每年需要防寒外，餘如蘋果、梨等之個別品種，亦常有被凍死或被凍傷花芽之實例。故爲安全計，須每年注意防寒問題。

根據過去調查，各種果樹之可以安全栽培之北限，大體與一月平均等溫線一致。玆將各等溫線內之果樹種類列下：

一月平均氣溫零下六度以南　西洋梨、櫻桃、桃（波斯系）。

一月平均氣溫零下八度以南　桃（東洋系）。

一月平均氣溫零下十度以南　蘋果、中國梨。

一月平均氣溫零下十四度以南　葡萄（防寒）、杏。

一月平均氣溫零下十六度以南　東北本地梨、山楂。

其雖在等溫綫內，如遇特殊奇寒時，亦常受凍害。故防寒在東北果樹栽培上，實屬重要。防寒之方法，按果樹之種類及地勢等而不同。大體有如下數種：

1. 防　風　林
2. 地下溝埋藏
3. 枝 幹 束 草
4. 根部培馬糞
5. 作　風　障
6. 秋 季 深 耕

一般慣例，葡萄因係蔓生，向用地下溝埋藏法，其他喬木果樹，應斟酌個別情形，兼用防風林、根部培馬糞、秋季深耕等法。作風障及枝幹束草等法，僅能用於灌木樹或庭園之少量樹。

第四章　稀　果

爲補助剪定之不足，按樹勢之强弱，調整其結果量，以期果實發育良好，防止隔年結果。須施行稀果。亦即於幼果期，除去其多餘之果實以節省樹液之工作。

第一節　稀果之要領

稀果時須觀察全樹之勢力，有担負多少果實之能力，亦即使之結多少果實而樹勢不至於衰弱，並且果實品質不至於降低。譬如全樹可以担負六百個果，則在全樹按各枝之强弱程

度，分別決定果枝留多少。如此方可保證果實品質不降低，及樹勢無勞逸不均之虞。倘以花序或果枝爲單位，決定留果多少，均難達到所期目的。原因是枝愈強花序愈少，枝愈弱花序愈多，若以花序爲單位，則愈弱者留果愈多，愈強者留果愈少，結果適出其反。故強枝上雖一花序留二、三果，亦無不可。弱枝上雖花序很多，亦不能全留。

稀果乃是爲了減輕果樹之負担，以增進果實之品質，對所留之果實當然須要精選其優良者留之。選果標準應注意以下幾項。

（1） 樹枝或果實之勢力過盛或過衰，均不如勢力中庸者爲佳。
（2） 枝上梢的果實，不如中部或基部的果實。
（3） 長果枝的果，不如短果枝的果。
（4） 向枝之上下生長的果實，不如旁生的果實。
（5） 在果實之上部有葉者爲佳，否則果實發育不健全，葡萄、桃尤甚。
（6） 枝梢部之果實，不但能壓垂枝條，亦容易被風搖掉。
（7） 葡萄除選果穗外，尙須稀除發育不良之果粒。
（8） 萼片不完全之果實，多出畸形。

第二節　稀果之時期及方法

稀果主要爲節省樹液，故時期愈早愈好，如能先稀一次花，更爲理想，但大規模果園，爲節省勞力很難分期稀果，概皆一次成功，故亦不能過早，過早恐有損失。普通蘋果、梨以落花後15—25日之間爲適期。容易早期落果之品種，宜於幼果

脫落後行之。

稀果之方法，因果樹之種類而不同，核果類桃、李、杏等果梗脆弱之種類，可以手除之。蘋果、梨、葡萄等可用稀果剪子剪去。剪時果梗不可留之過長，如留以太長果梗，乾燥後容易妨碍所留果實之肥大，更能觸傷果面，不可不注意。

稀果之程度，若非有多年經驗，則判斷很難正確。但根據過去試驗之結果，每三十五葉留一果，成績最好。

第五章　間　作

果樹之栽植，必須預想其成齡樹冠所需之面積，而在初年栽植時，即留出相當間隔距離，故在樹之幼齡期間，樹行中間可能有一定之空地。爲利用此種空地，往往種一些矮性一年生作物，以增加收益。如此在樹行間，耕種其他作物，謂之『間作』。

間作如單純在果樹之成育生長上觀之，固不能謂爲合適，因間作物或多或少，必要侵奪一些果樹的養分，並能增加病蟲之繁生，和助長土壤水分之蒸發。但如間作方法適當，以不侵害果樹之發育爲限，縱使稍奪些許果樹的養分，在土地利用上，總可有其一定的經濟收益，倘如只顧目前利益，偏向於間作物，反將果樹視爲次要，或間作面積過多，或耕種足以危害果樹之作物，則將因小失大，蒙受莫大果樹上之損失，以致追悔莫及，此不可不注意。

在間作上主要應考慮間作物之面積、耕作方法及間作物之種類等幾個問題。間作物之面積，不能使超過果樹之根羣分佈面積，否則必影響果樹之發育。間作物之耕作方法，務須仔細周到，多施肥，注意中耕除草，使之不因間作而消耗地力，更

要保持園地清潔，以免繁生病蟲。間作物之種類，須要選擇矮性，及養分掠奪性較弱之種類，如豆類、落花生、甘藷、馬鈴薯、蘿蔔、白菜、大葱等類。如種高桿之高粱、苞米、穀子等，不單掠奪性較强，更能妨碍通風，以致造成有利於病蟲害繁殖之好條件，實不可不注意。

在果樹之一般管理上，按各個果園之天然條件，及種類、品種等，當然應有許多個別不同之管理方法，不能一概而論，要在經營者能善於留意其實際情況而採取適宜具體之措施爲要。

第七篇　收藏包裝

第一章　收　穫

第一節　收穫期

果實之收穫期，按其用途、種類、品種及販銷之遠近，固不能一概而論，但在其各種種類、品種之固有生理習性上，必有其一定之收穫標準期。因收穫期並不等於成熟期，有的種類、品種，必須在成熟期方能收穫，更有些種類、品種，必須收穫後，經過追熟處理，方爲合適，故收穫若不能在其適期行之，不是減低其品質，即將延誤其上市。

爲了不誤收穫之適期，栽培家對於果實之熟度，必須具有判斷之常識。一般早熟種及中熟種，多爭取盡量提前收穫。譬如黃魁、祝等不着顏色之品種，盡量提前收穫，可以延長其運輸及販賣期間。如收穫稍晚，則陷於過熟，即容易腐爛損傷，或減低風味。又如旭（朝日）、花嫁、祥玉等容易落果品種，倘收穫一晚，則墜落滿地，在販賣價値上，損失很大。但晚熟種如國光、雞冠、初日之出等，或晚熟之葡萄、梨等，反不宜早行收穫，假設收穫過早，不單減低品味，更能影響其貯藏力。

故收穫期之早晚，實一重要問題，若非具有經驗，或熟知各種之生理特性者，很不易判斷其正確的收穫期。鑑別果實之

是否已達到收穫期的方法很多，但一般多依據果實之外形、顏色、光澤等爲定。亦即果形已長到其應有之大小，顏色已具有了其品種特有之顏色，果皮現出光滑美麗之亮光，地色由濃綠而變爲黃綠，此即果實已有了充分發達之表現，如再留在樹上，其果實之外觀及成長度，亦不會更有多大進展，徒使其內部質的變化加增而陷於爛熟，故凡有了上述之現象，即可認爲是收穫之適期。

又如注重色澤之品種，譬如紅魁、倭錦、雞冠、紅玉、紅梨、龍眼葡萄等，不能在同時普遍着色者，可分二、三期，按其着色順序，陸續收穫之。

第二節　收穫方法

收穫方法按其種類之成長習性而不同，例如核果類及仁果類，以手摘取即可，葡萄等蔓生果樹，則須用剪子剪之，至於胡桃、栗、榛等殼果類，則將果搖落地下，拾之即可，故採收之方法，必以其果實之性質而定。

其果皮容易損傷之核果類及仁果類，在收穫時，必須注意，不要傷損果皮，或脫落果梗，摘取時，以拇指及中、四、小指緊握果實之胴部，用食指摁於果梗之附着部，全手向上抬；則果實極易脫落，若一貫用力向下曳，而不向上抬，則容易使果梗與果實脫掉，以致影響貯藏或販賣價值。收果時如指甲過長，亦易觸傷果面，故凡從事收穫者，必須剪掉指甲。

收穫筐及容器，均須鋪以柔軟物於其裏面，以免傷損果面。收穫筐普通多用麻袋補裹，筐樑帶一小鈎，以便掛於樹枝上。大量容器，多用簍子或大條筐，內鋪以蒲包、草蓆等。摘取之果實，宜輕拿輕放，不可亂扔亂撞，以免觸傷果面，其撞

傷部當時，雖不易發覺，經過數日即變色窪陷，即普通所謂『摑窩』，能造成果實腐爛之直接原因，不可不注意。

葡萄等漿果類，尤須精密注意，稍一不愼，即易觸落果粒，或壓碎果粒，採收時，如果穗太大，須先用手托好果穗，然後再用剪子剪斷果梗；否則容易誤落地面，傷損果實。漿果類因果粒柔軟，故收藏運搬時；一個容器內不宜裝得過多，恐其壓傷果粒。運搬時更不宜振動，否則容易脫粒或破損。

第二章 貯 藏

第一節 貯藏前之措施

收穫後之果實，如不待其發散固有之溫度及濕度，即行搬入與外氣不同之貯藏庫時，則其呼吸作用非常旺盛，容易急遽的促進果實爛熟，而喪失其新鮮的品味。並且果實內部之水分，盡量發散於庫內，經低溫凝結於果面，或因而增加庫內之濕度，遂造成果實腐敗之好條件，最不合理。故在入窖之前，必須在外氣之陰涼通風處，存放一個時期，待其內部熱氣及潮氣，盡量發散出去，外氣溫度降至與庫內溫度相差無幾時，再行入庫，如此可以使果實內部，不受外圍條件激變之刺激，並將內部之醱酵臭完全放散出去，而能使果實永久保持其淸香品味，更可延緩其內部細胞之分解爛熟，能增高果實之貯藏力。

第二節 貯藏的溫度

採收下來之果實，仍不失爲一個生物體，仍在不斷的繼續

其呼吸作用，即收入氧氣，呼出炭氣。但已經採收下來之果實，因其業已離開母體，即斷絕了其內部物質供給來源，於是其自體內之炭水化物，只有消耗，沒有補給，待其糖類消費完了時，所有之有機酸、脂油類、蛋白質等，亦均被分解消費殆盡。如此即減損了果實之品味，或成為果實爛熟腐敗之原因。

然而其呼吸作用，常受外圍要素之影響，尤其與溫度之關係，最為密切。亦即溫度高時，其呼出之炭氣量即增多。大抵每增攝氏10度其炭氣即可增加一倍。像這樣氧氣極少，炭氣增多時，則果實即不能行其普通之呼吸，只能行其無氣，或分子間呼吸之特別呼吸作用。換言之，高溫則能間接誘起無氣呼吸，其結果則引起醱酵，在其呼出炭氣之前，生出多量酒精（Alcohol）或阿爾幾海得（Aldenyde），遂使果實罹受種種機能的病害，而失掉其新鮮味。此種果實的代謝作用，由於低溫可以抑止，故此可以延長果實之壽命。低溫更能阻止腐敗果實之寄生菌類的繁殖，因而在防止腐敗上，又有很大效果。故果實之貯藏，以低溫為第一條件。但我們東北之冬季氣溫，恆降至零下二、三十度，使果實陷於凍結，故東北之冬期貯藏，不單無須要求低溫，相反的更要注意保溫。由此觀之，果實之貯藏，溫度過高固然不可，如過低至使果實凍結，亦為不可。根據過去經驗，東北主要果實之貯藏之適溫，以攝氏零度上下，最為適宜。

在貯藏中關於溫度更須注意的，即不使庫內溫度發生激變，倘溫度遇到激變，容易刺激果實中酵素之作用，而誘起不自然的生活現象了。

第三節　貯藏與換氣

空氣中濕氣之多少，與貯藏果之蒸散作用及病菌類之繁

殖，有重大關係。濕度過低，則果面萎縮生皺紋，過濕則黴菌容易繁殖，造成果實腐敗之原因。一般庫內濕度，以85%內外，爲最適當。過乾則宜灑水以調劑之。晚秋入庫時或初春土壤反潤時，濕度容易過多，此時宜注意庫內換氣，或置以相當量之生石灰或木炭等易於攝取濕氣之物，以調劑之。

倘貯藏庫經久密閉，則濕度及炭氣之含有量增加，氧氣之含有量即逐漸減少。如是反能抑制果實之呼吸作用，而增大貯藏力。普通空氣中炭氣之含量爲0.04%，氧氣爲21%左右，倘能保持氧氣不低於5%以下，炭氣不高於15%以上（蘋果以5%左右最好）之程度內，則氧氣愈少愈好，炭氣愈多愈好。但炭氣如增加至20%以上時，則生出種種有害結果如上述。況鬱積炭氣之同時，更由果實面發散許多『埃斯太耳』，即酒精脂油類，『埃其廉』及其他氣體等，倘換氣不足，最易由於此種氣體引起中毒症，而使果實變色腐敗，或帶有一種臭氣，故在長期貯藏時，必須注意庫內換氣。

第四節　貯藏方法

果實之貯藏法，普通可分爲常溫、冷溫、冷藏、凍結、保溫及氣體貯藏數種。南滿蘋果地帶之貯藏庫，多爲冬期兼帶保溫之普通貯藏庫。即將果實裝入可容五十公斤左右之籠子內，藏於全地下或半地下式之窖內，可保藏至翌年三、四月間。近年來大面積之果園，多修築水泥鐵筋之近代式之耐久貯藏庫。但因對於建築材料及構造之設計注意不够，以致使庫內溫度、濕度之調節，不能如意，均未獲得良好成績，玆就普通貯藏庫之樣式及構築上之要點，略爲解說如下。

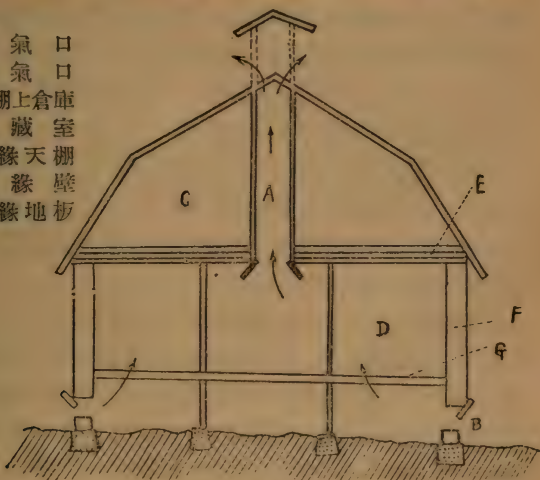
（1）　地下室或地窖

有全地下式及半地下式二種，全地下式爲東北固有之方式，向地下掘入2—3公尺，形成一窖式，利用地熱或側面土壁，以防外部冷氣之侵入，上面覆以高粱稈及土等不導熱體之物質以防寒。半地下式則三分之二掘入地下，三分之一在地上覆土，構造大致與前者相同，多用於地下水較高之處。此貯藏法之優點，即其構造比較簡單，冬期嚴寒時，亦可防止果實凍結，春期氣溫激昇，亦比較可以保持一定之低溫，溫度之日變亦比較少。惟其換氣不太充分，及易受地下水影響，並須每年重新建築等爲劣點。此種構築方法，與一般普遍利用之菜窖構築法，完全相同。

（2） 空氣冷卻式保溫貯藏庫

此法尙未被一般普遍利用，但今後如有大規模栽培計劃時，務須利用此法。此爲普通貯藏庫中，最爲合理的一種。周

A. 排氣口
B. 吸氣口
C. 天棚上倉庫
D. 貯藏室
E. 絕緣天棚
F. 絕緣壁
G. 絕緣地板



第33圖

圍之牆壁，裝置以強力之絕緣壁，以遮斷外界之氣溫，春秋期爲利用晝夜氣溫之變化，設以換氣裝置，以企庫內可以保持恆溫及充分換氣。大體要點概如上圖。

倉庫之側壁近於地面處，設吸氣口，天井通屋上，設排氣筒，室內成爲空氣循環之通路。外氣較庫內空氣或果實冷涼時，則將吸氣口及排氣口完全開放，於是室內輕暖之空氣，自然由上方排出，同時由下方之吸氣口，襲入同容積之冷氣於庫內。茲將建築要點及管理方法簡單加以說明。

甲、位置之選定

宜選擇大樹繁茂，氣溫自然冷涼而變化較少之地帶。地勢以北向陰冷，不受陽光直射，地下水較低之處爲宜。

乙、構築上之要點

天井及圍壁，宜選擇不導熱體之材料，屋上覆瓦，則莫如覆草，或二重板中間夾以鋸末。壁亦需二重壁夾以鋸末。吸氣口愈近於地面愈好，窗亦須有絕緣裝置，並爲防鼠類侵入，應張以鐵網。排氣口宜使氣筒高聳，或設旋風裝置，以期換氣自由。吸氣口及排氣口之大小及數量，宜以貯藏室之大小比率爲定。庫門宜少，並爲防止外氣侵入，應設以緩衝外氣之外室，門縫最好塞以絨氈。採光窗愈小愈好，尙須有遮斷光綫之裝置，地板下爲防止濕氣侵入，宜有排水防水之設備。

丙、管　理

本貯藏庫於春秋期，將低溫之空氣導入庫內，以冷卻庫內果實，並可適當的換氣。冬期爲達成保溫目的，宜常觀察庫內外溫度計，利用吸排氣口，妥爲調節氣溫。普通春秋多夜間開窗，晝間關閉。冬期爲保溫起見，不能常開，但日久不換氣，則於果實有害，故宜選擇溫暖日之午間，妥爲換氣。

第三章　包　裝

第一節　選　果

東北所產之果實，在品質上較任何地區所產之果實，亦毫無遜色。但市場價格，反較外國產品低廉，其原因完全在於選果及包裝之不良。尤其從來栽培家毫無組織，不能共同販銷，多委於奸商之手，以致摻假作弊，虛僞欺瞞，包裝亦不合理，使果實在運途中傷損變質，因而信用不立，失墜市場聲價。

今後栽培家，必須響應政府號召，組織供銷合作社，自己直接運銷，以保持市場聲譽，否則與果實之產銷上，關係實爲重要。尤其今後如與外國品在國際市場上作鬪爭，若不認眞研究包裝選果，決難得到勝利。

爲期選果澈底，並統一一定規格，必須有組織的由總合作社，施行嚴格之檢查，蓋以負責封印，標明等級，使購者信以內外無異，如是則販賣上，可省掉許多麻煩和揣疑。

本來選果於收穫之當時，即應作初步之選定，分出病蟲害果及健全果，在向外包裝時，再爲嚴格的按其大小、色澤、品質，分清等級。其不合格者，禁止運銷，如是不單能著信於市場，並可督勵栽培家提高果實之質量。

選果之標準及等級，按各地具體情況，不應一律規定。玆將僞奉天興農合作社聯合會所定之蘋果檢查標準品規格列下，以做參考。

等級		品種	品質	收穫期及果數	外傷及病蟲害
合格品		須同一品種無甚不良者		另表	輕微之傷損果在果數百分之五十
不合格品	上	同上	次於合格品	同上	
不合格品	下	品種不拘	最不良者	不拘	

另表 收穫期及果數

品種	收穫期	果數	品種	收穫期	果數
紅黃魁	7月15日	160	金冠	9月20日	120
祝	7月25日	160	初日之出	9月20日	160
旭(朝日)	8月10日	160	倭錦	9月20日	160
新紅玉	9月10日	160	雞冠	10月5日	160
紅玉	9月10日	160	國光	10月10日	160
元帥	9月10日	120			

備考

（1） 在上表收穫期以後採收者，不拘顏色如何，均爲合格品，在其以前採收者均不合格。

（2） 果數在上表以下者，不合格。但限於國光、紅玉由 160—200 果，如大小整齊時，可按合格品處理。

（3） 果數即每箱二十五公斤之總果數。

第二節　包　裝

按規格選定之果實，向市場運銷時，必須妥爲包裝。如包裝法不完全，在輸運途中容易傷損或變質，故應緻密包裝。普通包裝方法，有用木箱及條籠二種。二者各有利弊，木箱包裝，固然安全美觀，有規律，整齊，但費用較貴。籠包裝雖然價廉簡單，但易傷損果實，並不能規律化。因此向來慣例，箱包裝多用於合格品之遠路運銷。如不合格之下等果，則用籠包運銷於近處，如是二者相濟，恰得其宜。

木箱包裝之規格，各地稍有不同，且按品種固有果形之大小，則木箱之尺寸，亦稍不同。玆將過去包裝之標準列下。

一、一箱之純果重量　十五公斤

二、一籠之純果重量　三十公斤

三、容器包裝

1. 容器按下列規格，用良質木材，堅牢組成。

2. 包裝之外面，須標明品種，及純果重量，及園名或商號。

內寸法			板厚薄		棧木			釘
長(糎)	寬	深	側蓋底	棲板	長	寬	厚	長
37.3	28.2	30.3	1.1	1.7	30.3	3.6	1.1	43

四、塡充方法

用乾燥良好之粳殼或鋸末，塡充箱內之間隙，並用紙將每個果包裹起來，以免果實損傷。

五、束縛方法

木箱用鐵絲或草繩捆之，條籠以麻繩捆之。捆縛方法按慣例。

以上即從前蘋果之包裝規格，但如葡萄及其他特殊果實，則宜按其果實性質妥爲包裝即可。

北東實用果樹栽培

附錄

東北果樹病蟲害防除曆　（東北人民政府農林部資料室案）

撒佈次數	撒佈時期	使用藥劑	適用病蟲害
第一次	四月上旬（發芽前）	石灰硫黃合劑褒美五度液或用二斗式石灰博爾德液	腐爛病，粗皮病，介殼蟲，赤壁蝨（樹蝨子），小透羽（串皮蟲）。
第二次	四月下旬至五月上旬（開花前）	石灰硫黃合劑褒美零點五度液加用砷酸鉛	褐色斑點病，赤星病，蝕心蟲，象鼻蟲（梨狗子），捲葉蟲，毛毛蟲，金龜子。
第三次	六月上旬至中旬（稀果前）	石灰硫黃合劑褒美零點五度液加用砷酸鉛再加用硫酸尼古丁	褐色斑點病，赤星病，各種落葉病，蝕心蟲，捲葉蟲，毛毛蟲。
第四次	七月上旬至中旬	四斗式博爾德液加用劑同上	褐色斑點病，各種落葉病，捲葉蟲，蝕心蟲，癢刺，毛毛蟲。
第五次	八月上旬	同上	褐色斑點病，炭疽病，灰星病，捲葉蟲，蝕心蟲，癢刺，各種落花病。
第六次	八月下旬	石灰硫黃合劑褒美零點五度液加用砷酸鉛	褐色斑點病，炭疽病，水腐病，捲葉蟲，蝕心蟲，赤壁蝨（樹蝨子），癢刺。
第七次	九月中旬	三斗半式博爾德液加用砷酸鉛	褐色斑點病，水腐病，炭疽病，蝕心蟲，捲葉蟲。

注意事項：

1. 本防除曆適宜南部地區的蘋果、梨。
2. 藥劑撒佈時期要應時，不可過早或過晚。
3. 藥劑調劑時，必須充分攪拌，調劑後，應從速撒佈。
4. 多數病原菌易由葉背面侵入，撒佈時必須周到。
5. 噴霧器使用後，必須保持清潔，能拆卸部份，均須拆卸擦淨上油。
6. 必須實行共同防除，經常保持園內清潔。
7. 藥劑配合量單位，重量市斤，容量斗（每斗即一洋油桶合三十六市斤）

附註：　藥劑調製法見前

桃、櫻桃、葡萄病蟲害防除曆

種類	回數	防除適期	使用藥劑	主要適用病蟲害	摘要
桃	1	發芽前（4月上旬）	硫酸尼古丁（800倍）加用石灰硫黃合劑（五度）	蝕心蟲，蚜蟲卵，介殼蟲，捲葉蟲，縮葉病，炭疽病。	防除越冬各種病蟲爲蚜蟲的基本防除期。
	2	開花前（4月下旬）	硫酸尼古丁（同上）加用石灰博爾德液（三斗半式）	蚜蟲類，縮葉病，炭疽病，穿孔病。	尤爲蚜蟲之基本的驅除期。
	3	落花後（5月中旬）	硫酸尼古丁（同上以下同）加用硫黃合劑（0.3度）	同　上	使用砷酸鉛，限於未開葉以前。
	4	5 月下旬	地力斯劑加用石灰硫黃合劑（0.3度）	蚜蟲類，象鼻蟲類，捲葉蟲蝕心蟲。	掛袋前注意象鼻蟲，有縮葉病須摘除。
	5	6 月中旬	地力斯加用石灰硫黃合劑（0.3度）	同　上	爲預防小透翅，可塗白塗劑。
	6	7 月中旬	同　上	同　上	被蝕心蟲咬折之新梢，可除掉燒之。
	7	8 月上旬	同　上	捲葉蟲，蝕心蟲。	抑制越冬蟲。
櫻桃	1	發芽前（4月上旬）	硫酸尼古丁加用石灰硫黃合劑（五度液）	介殼蟲，捲葉蟲，壁蝨類。	樹幹有傷，須施手術，以防流樹膠。
	2	開花前（4月下旬）	硫酸尼古丁加用石灰博爾德液（四斗式）	捲葉蟲，褐色腐敗病。	見有蠹刺殼須潰殺。
	3	五月中旬	地力斯劑加用石灰硫黃合劑（0.5度液）	介殼蟲類，蠹刺類，毛蟲類，褐色腐敗病。	

櫻	4	果實着色初期（6月上旬）	硫酸尼古丁加用石灰硫黃合劑（0.5度）	捲葉蟲類，穿孔病，褐色腐敗病。	施行園內清掃，爲防蠅及金龜子侵害，可用糖液誘殺。
桃	5	收穫後（7月中旬）	砷酸鉛加用石灰硫黃合劑或四斗式博爾德液。	藥刺，穿孔病。	因易起藥害，須注意調製，及撒佈方法。
葡	1	發芽前（4月下旬）	硫酸尼古丁加用，石灰硫黃合劑（五度）或三斗式石灰博爾德液。	介殼蟲類，毛氈病，黑痘病。	剝去老皮後噴藥。
	2	發芽後（5月中旬）	硫酸尼古丁加用，四斗式少石灰博爾德液	介殼蟲，浮塵子，毛氈病，黑痘病，露菌病。	預防病蟲害的發生。
	3	開花前（6月上旬）	同　上	同　上	同　上
	4	落花後（6月下旬）	砷酸鉛加用少石灰博爾德液（四斗式）	透羽蛾，虎蛾，白粉病，露菌病。	注意透羽蛾的發生。
	5	兩星期後（7月中旬）	同　上	房枯病，白粉病，露菌病。	特別注意房枯病，露菌病的防除。
萄	6	再兩星期後（8月上旬）	同　上	同　上	同　上
	7	成熟期（8月下旬）	炭酸銅阿摩尼亞液	房枯病，晚腐病，露菌病。	果實病嚴重時，將果穗浸於藥內。
備　考	本表所謂〇斗式之斗，即每斗爲一火油桶。比重均爲褒美氏比重。撒佈期是以金州爲基準，其他地區可按各地氣候及發育狀態，妥爲活用。				

此表爲金州前農事試驗場近藤鐵馬氏實驗案。

石灰硫黃合劑的濃度與稀釋倍數表 (1)

撒佈液濃度 / 原液濃度	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
3.0	倍 29.6	14.3	9.2	6.6	5.1	4.1	3.4
3.5	34.8	16.9	10.9	7.9	6.1	4.9	4.1
4.0	40.0	19.5	12.5	9.2	7.2	5.8	4.8
4.5	45.0	23.6	15.4	10.6	8.2	6.7	5.6
5.0	51.0	24.8	16.2	11.8	9.4	7.6	6.3
6.0	61.0	30.2	19.8	14.6	11.4	9.4	7.9
7.0	67.0	35.7	23.4	17.3	13.6	11.2	9.4
8.0	84.0	41.2	27.2	20.1	15.2	13.1	11.0
9.0	95.0	46.9	31.0	22.9	18.1	14.9	12.6
10.0	106.0	53.0	31.7	25.8	20.4	16.8	14.2
11.0	118.0	58.0	38.6	28.7	22.7	18.8	15.9
13.0	142.0	70.0	46.5	35.6	27.4	22.7	19.3
15.0	166.0	82.0	56.0	40.7	32.5	26.8	22.7
17.0	191.0	95.0	64.0	47.0	37.3	30.9	26.3
20.0	231.0	114.0	77.0	57.0	45.1	37.8	31.9
22.0	258.0	128.0	86.0	64.0	51.0	42.0	35.8
25.0	300.0	150.0	101.0	70.0	59.0	49.1	42.0
27.0	330.0	165.0	110.0	82.0	65.0	54.0	46.1
28.0	345.0	172.0	116.0	86.0	68.0	57.0	48.8
29.0	361.0	179.0	120.0	89.0	71.0	59.0	50.0
30.0	377.0	188.0	126.0	93.0	74.0	62.0	53.0
31.0	393.0	196.0	132.0	97.0	77.0	64.0	55.0
32.0	409.0	204.0	137.0	101.0	81.0	67.0	57.0
33.0	426.0	212.0	142.0	106.0	84.0	70.0	60.0
34.0	442.0	221.0	148.0	110.0	87.0	73.0	62.0

石灰硫黃合劑的濃度與稀釋倍數表 (2)

撒佈液濃度 / 原液濃度	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
3.0	2.8	2.4	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.05
3.5	3.5	2.9	2.6	2.2	2.0	1.7	1.5	1.38
4.0	4.1	3 5	3.1	2.7	2.4	2.1	1.9	1.72
4.5	4.8	4.1	3.6	3.1	2.8	2.5	2.3	2.08
5.0	5.4	4.7	4.1	3.7	3.3	2.9	2.7	2.42
6.0	6.8	5.9	5.2	4.6	4.2	3.8	3.4	3.14
7.0	8.1	7.1	6.3	5.6	5.1	4.6	4.2	3.86
8.0	9.5	8.3	7.4	6.6	6.0	5.4	5.0	4.61
9.0	11.0	9.4	8.5	7.4	6.9	6.3	5.8	5.35
10.0	12.4	10.8	9.7	8.7	7.8	7.2	6.6	6.10
11.0	13.8	12.1	10.8	9.7	8.8	8.1	7.4	6.90
13.0	16.7	14.7	13.2	11.9	10.8	10.0	9.1	8.50
15.0	20.0	17.4	15.6	14.2	12.8	11.7	10.8	10.17
17.0	22.9	20.2	18.1	16.4	14.9	13.7	12.6	11.7
20.0	27.8	24.6	22.0	19.9	18.2	16.7	15.4	14.4
22.0	31.2	27.6	24.7	22.4	20.4	18.8	17.3	16.2
25.0	36.5	32.3	29.0	26.3	23.9	22.0	20.3	18.9
27.0	40.2	35.6	31.9	28.9	26.4	24.3	22.4	20.9
28.0	42.1	37.2	33.8	30.3	27.7	25.4	23.5	21.9
29.0	44.1	38.9	34.8	31.7	28.9	26.6	24.6	23.0
30.0	46.0	40.7	36.5	33.1	30.2	27.8	25.7	24.0
31.0	48.0	42.5	38.1	34.6	31.6	29.0	26.9	25.1
32.0	50.0	44.2	39.7	36.0	32.9	30.3	28.0	29.2
33.0	52.0	46.1	41.4	37.6	34.3	31.6	29.2	27.3
34.0	54.0	48.6	43.1	39.1	35.7	32.8	30.4	28.4

石灰硫黃合劑的濃度與稀釋倍數表 (3)

撒佈液濃度 / 原液濃度	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
3.0	0 52	0 21	—	—	—	—	—
3.5	0.78	0.41	0.14	—	—	—	—
4.0	1.04	0.62	0.34	0.25	—	—	—
4.5	1.30	0.83	0.56	0.39	0.13	—	—
5.0	1.56	1.03	0.69	0.44	0.26	0.11	—
6.0	2.10	1.46	1.04	0.75	0 52	0.35	0.21
7.0	2.64	1.89	1.40	1.05	0.79	0.58	0.42
8.0	3.19	2.33	1.76	1.36	1.06	0.82	0.6
9.0	3.76	2.78	2.13	1.68	1.34	1.07	0.8
10.0	4.32	3.23	2.51	1.96	1.62	1.31	1.0
11.0	4.89	3.69	2.90	2.32	1.89	1.56	1.3
13.0	6.10	4.62	3.66	2.98	2.47	2 07	1.7
15.0	7.30	5.60	4.46	3.66	3.07	2.60	2.2
17.0	8.50	6.60	5.30	4.37	3.68	3.14	2.7
20.0	10.50	8.10	6.60	5.50	4.65	3.99	3.4
22.0	11.80	9.20	7.50	6.20	5.30	4.58	4.03
25.0	13.90	10.9	8 90	7.40	6.40	5.50	4.4
27.0	15.40	12.1	9.80	8.30	7.10	6.10	5.4
28.0	16.10	12.7	10.3	8.70	7.40	6.50	5.7
29.0	16.96	13.3	10.8	9.10	7.80	6.80	6.0
30.0	17.70	13.9	11.3	9.50	8.20	7.10	6.3
31.0	18.50	14.5	11.9	9.90	8.60	7.50	6.6
32.0	19.30	15.2	12.4	10.5	9.00	7.80	7.0
33.0	20.20	15.8	12.9	10.9	9.40	8.20	7.3
34.0	22.00	16.5	13 5	11.4	9.80	8.60	7.6

硫酸尼古丁稀釋表

稀釋倍數	對水量硫酸尼古丁量 (40%)									硫酸尼古丁40含有量	尼古丁含有量
	18立升	36立升	90立升	18立升	36立升	90立升	18立升	36立升	90立升		
倍	瓦	瓦	瓦	竓	竓	竓	匁	匁	匁	%	%
100	180.4	360.8	902.0	150.3	300.7	751.5	48.1	96.2	240.5	10.00	0.400
200	90.2	180.4	451.0	75.2	105.3	375.8	24.1	48.1	120.3	5.00	0.200
400	45.1	90.2	225.5	37.6	75.2	187.9	12.0	24.1	60.1	2.50	0.100
500	36.1	72.2	180.4	30.1	60.1	150.3	9.6	19.2	48.1	2.00	0.080
571	31.6	63.2	158.0	26.3	52.7	131.6	8.4	16.8	42.1	1.75	0.070
600	30.1	60.1	150.3	25.1	50.1	125.3	8.0	16.0	40.1	1.60	0.036
667	27.0	54.1	135.2	22.5	45.1	112.7	7.2	14.4	36.1	1.50	0.060
800	22.5	45.1	112.7	18.8	37.6	94.0	6.0	12.0	30.1	1.25	0.050
1,000	18.0	36.1	90.2	15.0	30.1	75.2	4.8	9.6	24.1	1.00	0.040
1,200	15.0	30.1	75.2	12.5	25.1	62.6	4.0	8.0	20.0	0.83	0.033
1,333	13.5	27.1	67.7	11.3	22.6	56.4	3.6	7.2	18.0	0.75	0.030
1,400	12.9	25.8	64.4	10.7	21.5	53.7	3.4	6.9	17.2	0.71	0.028
1,600	11.3	22.5	56.4	9.4	18.8	47.0	3.0	6.0	15.0	0.63	0.025
1,800	10.0	20.6	50.1	8.4	16.7	41.8	2.7	5.3	13.4	0.55	0.022
2,000	9.0	18.0	45.1	7.5	15.0	37.6	2.4	4.8	12.0	0.50	0.020

攝氏及華氏溫度對照表

華氏	攝氏	華氏	攝氏	華氏	攝氏	華氏	攝氏
212	100	152	66.7	92	33.3	32	0
210	98.0	150	65.6	90	32.2	30	—1.1
208	97.8	148	64.4	88	31.1	28	—2.2
206	96.7	146	63.3	86	30.0	26	—3.3
204	95.6	144	62.2	84	28.9	24	—4.4
202	94.4	142	61.1	82	27.8	22	—5.6
200	93.3	140	60.0	80	26.7	20	—6.7
198	92.2	138	58.9	78	25.6	18	—7.8
196	91.1	136	57.8	76	24.4	16	—8.9
194	90.0	134	56.7	74	23.3	14	—10.0
192	88.9	132	55.6	72	22.2	12	—11.1
190	87.8	130	54.4	70	21.1	10	—12.2
188	86.7	128	53.3	68	20.0	8	—13.3
186	85.6	126	52.2	66	18.9	6	—14.4
184	84.4	124	51.1	64	17.8	4	—15.6
182	83.3	122	50.0	62	16.7	2	—16.7
180	82.2	120	48.9	60	15.6	0	—17.8
178	81.1	118	47.8	58	14.4	—2	—18.9
176	80.0	116	46.7	56	13.3	—4	—20.0
174	78.9	114	45.6	54	12.2	—6	—21.1
172	77.8	112	44.4	52	11.1	—8	—22.2
170	76.7	110	43.3	50	10.0	—10	—23.3
168	75.6	108	42.2	48	8.9	—12	—24.4
166	74.4	106	41.1	46	7.8	—14	—25.6
164	73.3	104	40.0	44	6.7	—16	—26.7
162	72.2	102	38.9	42	5.6	—18	—27.8
160	71.1	100	37.8	40	4.4	—20	—28.9
158	70.0	98	36.7	38	3.3	—22	—30.0
156	68.9	96	35.6	36	2.2	—24	—31.1
154	67.8	94	34.4	34	1.1	—26	—32.2

攝氏換算華氏（攝氏×9/5）+32°＝華氏

華氏換算攝氏（華氏−32°）×5/9＝攝氏

青酸鉀燻蒸藥量表

（按勃特法使用青酸鉀時）

立方尺 立方米	0	0.28 10	0.56 20	0.84 30	11.1 40	1.39 50	1.67 60	1.95 70	2.23 80	2.51 90
0	—	3	6	9	12	15	18	21	24	27
	—	9	18	27	36	45	54	63	72	81
2.78	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57
100	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171
5.56	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87
200	180	189	198	207	216	225	234	243	252	261
8.37	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117
300	270	279	288	297	306	315	324	333	342	351
11.14	120	123	126	129	132	135	138	141	144	147
400	360	369	378	387	396	405	414	423	432	441
13.92	150	153	156	159	162	165	168	171	174	177
500	450	459	468	477	486	495	504	513	522	531
16.71	180	183	186	189	192	195	198	201	204	207
600	540	549	558	567	576	585	594	603	612	621
19.50	210	213	216	219	222	225	228	231	234	237
700	630	639	648	657	666	675	684	693	702	711
22.28	240	243	246	249	252	255	258	261	264	267
800	720	729	738	747	756	765	774	783	792	801
25.07	270	273	276	279	282	285	288	291	294	297
900	810	819	828	837	846	855	864	873	882	891
27.85	300	303	306	309	312	315	318	321	324	327
1000	900	909	918	927	936	945	954	963	972	981

備考：　容積欄中長字是立方尺圓字是立方米

長字是青酸鉀及硫酸量（單位克及c.c.）

圓字是水的量（單位c.c.）

青酸鈣燻蒸法藥品使用量

容積	用藥標準量（單位錠）			容 積	用藥標準量（單位錠）		
立方尺	春	夏	冬	立方尺	春	夏	冬
20	1/10	1/10	1/5	740	3 2/5	2 1/3	4 1/2
60	1/3	1/5	2/5	760	3 1/2	2 1/3	4 2/3
100	1/2	1/3	2/3	780	3 1/2	2 2/5	4 7/10
200	1	3/5	1 1/5	800	3 3/5	2 2/5	4 4/5
300	1 2/5	9/10	1 1/5	820	3 7/10	2 1/2	5
400	1 4/5	1 1/5	2 2/5	840	3 4/5	2 3/5	5 1/5
500	2 1/3	1 1/2	3	860	4	2 3/5	5 1/5
600	2 7/10	1 4/5	3 2/3	880	4	2 7/10	5 1/3
620	2 4/5	1 9/10	3 4/5	900	4 1/5	2 7/10	5 2/5
640	3	2	4	920	4 1/5	2 4/5	5 1/2
660	3	2	4	940	4 1/3	2 9/10	5 7/10
680	3 1/5	2 2/10	4 1/5	960	4 2/5	2 9/10	5 4/5
700	3 1/5	2 2/10	4 1/5	980	4 1/2	3	6
720	3 1/5	2 1/5	4 1/5	1000	4 1/2	3	6

註：青酸鈣有販賣之成品，每錠爲20克，含有青酸百分之五十。

度量衡對照表

度

東北制		日制		法制	
里	尺	里	尺	粁 (km)	米 (m)
1	1500	0.1273	1650	0.5	500
0.00066	1	0.000084	1.1	0.00033	0.333
7.854	11.787	1	12960	3.927	3927
0.0006	0.909	0.00007	1	0.0003	0.3030
2	3000	0.25463	3300	1	1000
0.002	3	0.000254	3.3	0.001	1
1毫=0.0001尺 1釐=0.001尺 =10毫 1分=0.01尺 =10釐 1寸=0.1尺 =10分 尺=單位 1丈=10尺 1引=100尺 =10丈 1里=1500尺 =15引		1毛=0.0001尺 1厘=0.001尺 =10毛 1分=0.01尺 =10厘 1寸=0.1尺 =10分 尺=單位 1丈=10尺 1間=6尺 1町=360尺 60間 1里=12960尺 =36町		1粍=0.001米 1糎=0.01米 米=單位 1粁=1000米	

度量衡對照表

量

東北制		日制		法制	
石	升	石	升	立 l	竓 c.c.
1	100	0.5543	55.4352	100	100000
0.01	1	0.0055	0.5543	1	1000
1.8039	180.391	1	100	180.391	180391
0.0180	1.8039	1.01	1	1.8039	1803.91
0.01	1	0.0055	0.5543	1	1000
0.00001	0.001	5543.52	55 4352	0.001	1
1撮=0.001升		1勺=0.01升		1立方糎=0.001立	
1勺=0.01升		1合=0.1升		=1竓	
1合=0.1升		1升=單位		1立=單位	
1升=單位		1斗=10升		=1000立方糎	
=27立方寸		1石=100升		1竏=1000立	
1斗=10升				=1立方米	
1石=100升					

度量衡對照表

衡

東北制		日制		法制	
担	斤	貫	斤	噸	兛
1	100	13.3333	83.3333	50	50000
0.01	1	0.1333	0.8333	0.0005	0.5
0.075	7.5	1	6.25	3750	3.75
0.012	1.2	0.16	1	0.0006	0.6
5	500	266.66	1666.66	1	1000
0.005	0.5	0.266	1.666	0.001	1

東北制	日制	法制
1絲＝0.000001斤 1毫＝0.00001斤 1釐＝0.0001斤 1分＝0.001斤 1錢＝0.01斤 1兩＝0.1斤 1斤＝單位 ＝0.5兛（公斤） 1担＝100斤	1厘＝0.01匁 1分＝0.1匁 1匁＝單位 1貫＝1000匁 斤＝160匁 1匁＝東北0.0075斤 1匁＝3.75克	1兞＝0.001克 1兣＝0.01克 1克＝單位 兛＝1000克 噸＝1000兛 1克＝0.266匁

面　　積

東北制			日制			法制		
天（垧）	畝	弓	町	段	步（坪）	陌（ha）	亞（a）	平方米(m²)
1	10	3600	1.0083	10.0833	3025	1	100	10000
0.1	1	360	0.1008	1.0083	302.5	0.1	10	1000
0.00027	0.0027	1	0.00028	0.0028	0.8402	0.00027	0.0277	2.7777
0.9917	9.9173	3570	1	10	3000	0.9917	99.1735	9917.3
0.0964	0.9642	350.0	0.1	1	300	0.0991	9.9173	991.73
0.0003	0.0032	1.1903	0.00033	0.0033	1	0.0003	0.033	3.3056
1	10	3600	1.0083	10.0833	3025	1	100	10000
0.01	0.1	33	0.01008	0.1008	30.25	0.01	1	100
0.0001	0.01	0.36	0.0001	0.001008	0.3025	0.0001	0.01	1
1弓＝25平方尺 1毫＝0.001畝 1釐＝0.01畝 1分＝0.1畝 1畝＝9000平方尺 ＝單位 ＝360弓＝10分 1天＝1垧＝10畝 1頃＝100畝＝10天			1步＝1坪 ＝0.003段 1畝＝0.1段 1段＝單位 1町＝10段			1平方米＝0.01阿 1　阿＝100平方米 ＝單位 1　陌＝100阿 ＝10000平方米		

婆美氏比重及比重對照表

婆美氏比重	比重	婆美氏比重	比重	婆美氏比重	比重
0	1.00000	8.0	1.05830	25.0	1.20800
0.1	1.00069	9.0	1.06610	26.0	1.21820
0.2	1.00138	10.0	1.07400	27.0	1.22850
0.3	1.00207	11.0	1.08200	28.0	1.23900
0.4	1.00271	12.0	1.09010	29.0	1.24970
0.5	1.00346	13.0	1.09830	30.0	1.26050
0.6	1.00427	14.0	1.10670	31.0	1.27160
0.7	1.00505	15.0	1.11520	32.0	1.28280
0.8	1.00544	16.0	1.12390	33.0	1.29430
0.9	1.00622	17.0	1.13260	34.0	1.30590
1.0	1.00690	18.0	1.14150	35.0	1.31770
2.0	1.01390	19.0	1.15060	36.0	1.32980
3.0	1.02110	20.0	1.15980	37.0	1.34210
4.0	1.02830	21.0	1.16910	38.0	1.35460
5.0	1.03560	22.0	1.17860	39.0	1.36220
6.0	1.04310	23.0	1.18830	40.0	1.37510
7.0	1.05060	24.0	1.19810		

中科院植物所图书馆
67.51
67.51 475775
246
东北实用果树栽培
谢凤勤 61.4.12
谢凤勤 66.9.14
67.51
246
475775

一九五三年一月廿七日

……米了
……植了
……成了
……創造
……論。
……的
……揮

創造果樹新種培育雜種幼苗的基本法則

東北人民出版社出版
新華書店東北總分店發行
(02—1)

中国植物园全国委員会

19　年　　月　　日